MINISTERUL AGRICULTURII,
INDUSTRIEI ALIMENTARE SI APELOR
ACADEMIA DE STIINTE AGRICOLE SI SILVICE

ANALE

INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU CULTURA
CARTOFULUI ŞI SFECLEI DE ZAHĂR — BRAŞOV

CARTOFUL

Vol. V

CENTRUL DE INFORMARE ŞI DOCUMENTARE
PENTRU AGRICULTURĂ ŞI SILVICULTURĂ

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE
VOL. V

COMITETUL DE REDACȚIE

M. BERINDEI — redactor responsabil
H. GROZA, T. GOREA, H. BREDT — membrii
EUGENIA TĂNĂSESCU — secretar științific de redacție.

MINISTERUL AGRICULTURII,
INDUSTRIEI ALIMENTARE ŞI APELOR
ACADEMIA DE ŞTIINŢE AGRICOLE ŞI SILVICE

LUCRĂRI ŞTIINŢIFICE

INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU CULTURA
CARTOFULUI ŞI SFECLEI DE ZAHĂR - BRAŞOV

CARTOFUL

VOL. V

BRAŞOV
1975

SUMAR

Pag.

M. BERINDEI, A. CANARACHE și W. COPONY : Influența texturii solului asupra producției și calității cartofului 13

N. MAXIM : Bonitarea condițiilor naturale pentru cultura cartofului destinat consumului de toamnă-iarnă în R. S. România 27

T. GOREA și MARINA GOLOGAN : Resinteza treptei tetraploide a formelor dihaploide obținute 50

I FODOR : Selecția în populații hibride la cartofi pentru crearea de forme bogate în amidon 63

S. MUREȘAN : Comportarea la vătămare mecanică a tuberculilor din soiurile de cartof admise pentru înmulțire 72

RODICA GHIMBASAN : Compararea metodelor de determinare în condiții de laborator a rezistenței la vătămări mecanice a tuberculilor de cartof 82

H. BREDT și M. PAICU : Rezultate privind utilizarea metodei de cercetare „fără intervenție" pentru analiza factorilor care determină producția de cartof 92

W. COPONY, GH. PAMFIL : Cercetări privind obținerea de producții ridicate de cartof cu indici de calitate prestabiliți printr-o îngrășare dirijată 121

W. COPONY și M. TOFAN : Interpretarea unei experiențe cu îngrășăminte la cartof prin metoda suprafețelor de răspuns 132

DRAGA SCHÄCHTER, W. COPONY, GH. PAMFIL și H. BREDT : Influența microelementelor asupra calității și producției de cartof 152

V. VELICAN, I. BRETAN și I. SIMIONESCU : Cercetări privind posibilitatea stabilirii dozelor de îngrășăminte chimice pentru un anumit nivel de recoltă în funcție de rezervele de NPK din sol 162

L. REICHBUCH, W. COPONY și CR. HERA : Cercetări privind efectul îngrășămintelor cu potasiu la cartof într-o rotație grîu-cartof . . . 168

L. REICHBUCH, W. COPONY și CR. HERA : Cercetări privind efectul îngrășămintelor chimice și organice la cartof într-o rotație grîu-cartof 179

P. ZAHAN, H. BREDT, A. POPESCU, EUGENIA TĂNĂSESCU și G. MORAR : Tehnologia aplicării localizate a îngrășămintelor chimice concomitent cu plantarea cartofului și cu executarea lucrărilor de întreținere 197

I. MĂZĂREANU, H. BREDT, P. ZAHAN și L. DAMIAN : Rezultate preliminare privind influența rotațiilor la diferite nivele de îngrășare la cultura cartofului 214

RODICA PĂLTINEANU și GH. SIPOS : Evapotranspirația la cartof în condițiile de la Fundulea 227

F. CIOROIANU : Rezultate preliminare cu privire la metoda de udare pentru cultura cartofului 242

I. NEGUȚI : Unele rezultate experimentale cu privire la cultura irigată a cartofului în stepa Dobrogei 249

N. ȘARPE, H. BREDT, M. GUȚĂ, P. ZAHAN, I. VLĂDUȚIU, D. SCURTU, I. MĂZĂREANU, G. MORAR și I. SAGIAN : Cercetări privind eficacitatea erbicidului Sencor comparativ cu alte erbicide în combaterea buruienilor din cultura cartofului 261

AL. POLIZU, AURELIA CARAMETE, DOMNICA RUCHINIS, H. BREDT și MARGARETA BALTAC : Reziduri de erbicide în tuberculi de cartof 274

L. TAMAS, H. BREDT și LUCIA DRAGOMIR : Contribuții la îmbunătățirea tehnologiei pentru întreținerea culturii cartofului 280

H. BREDT, M. BERINDEI, A. POPESCU și G. MORAR : Contribuții privind tehnologia de pregătire a terenului pentru plantarea cartofului . . 293

H. GROZA : Comportarea la mană a unor soiuri din colecția de soiuri de la ICCS Brașov 308

N. COJOCARU : Testarea rezistenței la virozele grave a soiurilor de cartof cultivate în România 315

N. COJOCARU și T. GOREA : Comportarea unor specii tuberifere ale genului Solanum L. subsecția Hyperbasarthrum Bitt. la infecția cu virusul M. 328

B. PLĂMĂDEALA : Efectul secționării tuberculilor de cartof pentru sămînță asupra transmiterii putregaiului umed 337

I. PĂLTINEANU : Programul prognozei irigării culturilor agricole pe baza datelor de climă, cultură și sol folosit de Departamentul agriculturii SUA și posibilitățile de adaptare în România 346

CONTENTS

Pag.

M. BERINDEI, A. CANARACHE and W. COPONY : Influence of soil texture on yield and quality of potatoes 13

N. MAXIM : Tating of natural factors influencing the cropping of potatoes for autumn-winter consumption in Romania 27

T. GOREA and MARINA GOLOGAN : Resistance of tetraploid stage of dihaploid potato forms created by stimulated haploparthenogenesis . 50

I. FODOR : Selection conducted in hybrid potato populations for creation of starch-rich forms 63

S. MUREŞAN : Reaction to mechanical damage of potato tubers belonging to varieties aproved to be cropped in multiplication plots . . . 72

RODICA GHIMBAŞAN : Comparative evaluation of methods for establishing the resistance of potato tubers to mechanical damage under laboratory conditions 82

H. BREDT and M. PAICU : Researches on the application of „no intervention" method in the analysis of factors determining tuber yield in potato (Part II) 92

W. COPONY, GH. PAMFIL : Researches concerning the possibility of obtaining high potato yields with pre-established quality indexes, by application of a controlled fertilization 121

W. COPONY and M. TOFAN : Interpretation of a fertilizer experiment conducted on potatoes by the reaction-area method 132

DRAGA SCHÄCHTER, W. COPONY, GH. PAMFIL and H. BREDT : Influence of microelements on potato yield and quality 152

V. VELICAN, I. BRETAN and I. SIMIONESCU : Researches on the possibility to establish the fertilizer levels necessary for a certain yield level as a function of N, P, K supply of the soil 162

L. REICHBUCH, W. COPONY and CR. HERA : Researches concerning the effect of k-fertilizer levels on potatoes in a wheat-potato crop rotation 168

L. LEICHBUCH, W. COPONY and CR. HERA : Cumulative effect of organic and mineral fertilizers applied to potatoes in a wheat-potato crop rotation 179

P. ZAHAN, N. BREDT, A. POPESCU, EUGENIA TĂNĂSESCU and G. MORARA : Technology of spot treatment with fertilizer applied at potato planting concurrently with the cultural practices 197

MĂZĂREANU, H. BREDT, P. ZAHAN and L. DAMIAN : Preliminary results concerning the influence of crop rotation on differently dressed soils on potato cropping 214

RODICA PĂLTINEANU and GH. SIPOS : Contributions to the study of evapotranspiration in potatoes on the Fundulea medium leached chernozem 227

F. CIOROIANU : Preliminary results concerning the influence of crop rotation on differently dressed soils on potato cropping 242

I. NEGUȚI : Certain experimental results on potato cropping under irrigation, in Dobrudja steppe 249

N.ȘARPE, H. BREDT, M. GUȚĂ, P. ZAHAN, I. VLĂDUȚU, D. SCURTU, I. MĂZĂREANU, G. MORARA and I. SAGHIAN : Researches concerning efficiency of Sencor as compared to other weed killers the control of weeds in potato crops 261

AL. POLIZU, AURELIA CARAMETE, DOMNICA RUCHINIS, H. BREDT and MARGARETA BALTAC : Herbicide residues in potato tubers . . 274

L. TAMAS, H. BREDT and LUCIA DRAGOMIR : Contributions to the improvement of cultural practices applied to potato crops . . . 280

H. BREDT, M. BERINDEI, A. POPESCU and G. MORAR : Contributions to the study of land preparation technology for potato planting . 293

H. GROZA : Behaviour of a potato variety assortment against potato late bligh infection in Brașov zone 308

N. COJOCARU : Testing of potato resistance to the major virus diseases infecting the potato varieties cultivated in Romania 315

N. COJOCARU : and T. GOREA : Behaviour of certain tubiferous species of Solanum L. genus Hyperbacarthrum Bitt. subsection against the infection with potato virus M. 328

B. PLĂMĂDEALĂ : Effect of cutting the seed potato tubers on the transmission of tuber rot induced by Pectobacterium carotovorum var. atrosepticum 337

I. PĂLTINEANU : Irrigation of different crops on the basis of date concerning the climate, crop and soil included in the prognosis program of the U.S.A. deartment of agriculture and the possibilities of adaptation existing in Romania 346

INHALT

Pag.

M. BERINDEI, A. CANARACHE şi W. COPONY : Der Einfluss der Bodentextur auf die Kartoffelproduktion und Qualität. 13

N. MAXIM : Die Besserung der natürlichen Verhältnisse der Kartoffelkultur der für den Herbst — und Winterverbrauch in der S. R. Rumänien bestimmten Kartoffel 27

T. GOREA şi MARINA GOLOGAN : Die Widers andsfähigkeit der tetrapio den Stufederdiheploiden Kartoffelformen die durch simulierte Haploparthogenese geschaffen wurden 50

I. FODOR : Selektion in hybriden Kartoffelpopulationen für die Schaffung von stärkereichen Formen 63

S. MUREŞAN : Das Verhalten der Knollen gegenüber mechanische Beschädigungen der für die Vermehrung zugelassenen Kartoffelarten . 72

RODICA GHIMBĂŞAN : Das Verhalten der Ermitllungsmethoden der Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanische Beschädigungen der Kartoffelknollen, unter Laborbedingungen 82

H. BREDT und M. PAICU : Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsmethode „Eingriffslos" für die Analyse der Kartoffelproduktion bestimmenden Faktoren (II-er bericht) 92

W. COPONY und GH. PAMFIL : Forschungen betreffend der Erzeugung hoher Kartoffelproduktionen mit vorbstimmten Qualitätszahlen durch gesteuerte Dürngung 121

W. COPONY und M. TOFAN : Die Auslegung eines Experimentes mit Düngemittel im Kartoffelbau durch die Methode der Beantwortungsflächen 132

DRAGA SCHÄCHTER, W. COPONY, GH. PAMFIL und H. BREDT : Die Wirkung der Mikroelemente auf die Kartoffelqualität und Produktion 152

V. VELICAN, I. BRETAN und I. SIMIONESCU : Forschungen betreffend die Möglichkeit der Feststellung der Dosen chemischer Düngemittel für ein bestimmten Ernteniveau im Verhältnis den N, P, K — Reserven des Bodens 162

L. REICHBUCH, W. COPONY und CR. HERA : Forschungen betreffend die Wirkung der Kalimdüngemittel auf die Kartoffelproduktion im Fall einer Fruchtfolge Weizenkartoffel 168

P. ZAHAN, H. BREDT, A. POPESCU, EUGENIA TĂNĂSESCU und G. MORAR : Die Technologie der lokalisierten Anwendung der chemischen. Düngemittel gleichzeitig mit der Kartoffelpflanzung und der Durchführung der Unterhaltungsarbeiten 179

I. MĂZĂREANU, H. BREDT, P. ZAHAN und L. DAMIAN : Die vorläufigen Ergebnisse betreffend den Einflauss der Fruchtfolge auf verschiedene Düngunsniveaus im Kartoffelbau 214

RODICA PĂLTINEANU und GH. SIPOS : Beiträge zum Kennen der Evapotranspiration der Kartoffeln am mittelausgelaugten Tachernosemboden von Fundulea 227

F. CIOROIANU : Die vorläufigen Ergebnisse betreffend die Bewässerungsmethode im Kartoffelbau 242

I. NEGRUTI : Experimentelle Ergebnisse in Bezug auf der künstlich bewässerten Kartoffelbau der Dobrudschasteppe 249

N. ŞARPE, H. BREDT, M. GUŢĂ, P. ZAHAN, I. VLĂDUŢIU, D. SCURTU, I. MĂZĂREANU, G. MORAR und I. SACHIAN : Forschungen in Bezug auf die Wirksamkeit der Herbiziden Sencor im Bergleich zu anderen Herbiziden für die Bekämpfung des Unkrautes im Kartoffelbau 265

AL. POLIZU, AURELIA CARAMETE, DOMNICA RUCHINIS, H. BREDT und MARGARETA BALTAC : Herbizidrückstände im Kartoffelknollen 276

L. TAMAŞ, H. BREDT und LUCIA DRAGOMIR : Beiträge zur Verbesserung der Technologie für den Unterhalt der Kartoffelkultur 280

H. BREDT, M. BERINDEI, A. POPESCU und G. MORAR : Beiträge in Bezug auf die Vorbereitungstechnologie des Bodens für die Kartoffelpflanzung 293

H. GROZA : Das Verhalten eines Kartoffelartensortimentes gegenüber der Kraut — und Knollenfäule des Kartoffels in den Verhältnissen des Gebietes Braşov 308

N. COJOCARU : Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen schwere Viruskrankheiten der in Rumänien bekannten Kartoffelarten . . . 315

N. COJOCARU und T. GOREA : Das Verhalten einiger Knolentragenden Arten der Gattung solanus L. unterabteilung Hyperbasarthrum Bitt. gegenüber der infektion mit dem Virus M. 328

B. PLĂMĂDEALĂ : Die Wirkung der Teilung der Samenkartoffelknollen auf die Übertragung der Schwarzbeinigkeit und Knollennassfäule der Kartoffeln (Pectobacterium carotovorum var. atrosepticum) . . . 337

I. PĂLTINEANU : Prognoseprogramm für die künstliche Bewässerung der landwirtschafltlichen Kulturen gemäss von Klima—, Kultur— und Bodendaten der Seistens dem Landwirtschaftsministerium der USA benutzt wurde und die Anpassungsmöglichkeiten in Rumänien . . . 346

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

М. БЕРИНДЕЙ, А. КАНАРАКЕ и В. КОПОНИ — Влияние текстуры почвы на продуктивность и качество картофеля 13

Н. МАКСИМ — Бониторивание природных условий для культуры пищевого картофеля, предназначенного для потребления в период осень-зима в СР Румынии 27

Г. ГОРЯ и МАРИНА ГОЛОГАН — Сопростивление тетраплоидного уровня дигаплоидных форм картофеля актированным гаплопартеногенезом 50

И. ФОДОР — Селекция в гибридной совокупности картофеля для создания богатых в крахмале форм 63

С. МУРЕШАН — Поведение на механические повреждения клубней из сортов картофеля допущенных к размножению 72

РОДИКА ГИМБЭШАН — Сравнение методов определения сопротивления клубней на механические повреждения в лабораторных условиях 82

Х. БРЕДТ и М. ПАЙКУ — Результаты употребления исследовательского метода „без вмешательства" для анализа факторов, определяющих продуктивность картофеля (сообщение II) 92

В. КОПОНИ и Г. ПАМФИЛ — Исследования по получению повышенных продукций картофеля с качественными показателями, предопределенными с помощью направленного удобрения 121

В. КОПОНИ и М. ТОФАН — Понятие эксперимента с удобрениями на картофель, методом ответных площадей 132

ДРАГА ШЕХТЕР, В. КОПОНИ, Г. ПАМФИЛ У Х. БРЕДТ — Влияние микроэлементов на качество и продуктивность картофеля 152

В. ВЕЛИКАН, И. БРЕТАН У И. БИМИОНЕСКУ — Исследования по возможности установления доз химических удобрений для определенного уровня урожая в зависимости от резервов азота, фосфора и калия в почве 162

Л. РЕЙХБУХ, В. КОПОНИ У К. ХЕРА — Исследования по эффективности удобрений калием на картофель, методом оборота растений пшеница-картофель . 168

Л. РЕЙХБУХ, В. КОПОНИ У К. ХЕРА — Совместный эффект химических удобрений на картофель, методом оборота растений пшеница-картофель 179

П. ЗАХАН, Х. БРЕДТ, А. ПОПЕСКУ, ЕУДЖЕИИЯ ТЭНЭСЕСКУ и Г. МОРАР — Технология местного применения химических удобрений, одновременно с посадкой картоДеля и выполнением работ по обработке 197

И. МЭЗЭРЕАНУ, Х. БРЕДТ, П. ЗАХАН и Л. ДАМИАН — Предварительны результаты по влиянию оборота удобрений на различных уровнях в культуре картофеля 214

РОДИКА ПЭЛТИНЕАНУ и Г. СИПОШ — Вклады в познанания эвапотранспирации картофеля на средне-выщелоченном черноземе в Фундуля 227

Ф. ЧОРОЯНУ — Предварительные результаты относительно метода орошения культуры картофеля 242
И. НЕГУЦ — Некоторые результаты экспериментов на орошаемой культуре картофеля в степи Добруджи 249
Н. ШАРПЕ, Х. БРЕДТ, М. ГУЦЭ, П. ЗАХАН, И. ВЛЭДУЦУ, Д. СКУРТУ, И. МЭЗЭРЕАНУ, Г. МОРАР и И. САГИЯН — Исследования по эффективности гербицидов Сенкор по сравнению с другими гербицидами по борьбе с сорняками в культуре картофеля 261
АЛ. ПОЛИЗУ, АУРЕЛИЯ КАРАМЕТЕ, ДОМНИКА РУГИНИШ, Х. БРЕДТ и МАРГАРЕТА БАЛТАК — Отложения гербицидов в клубнях картофеля . 274
Л. ТАМАЖ, Х. БРЕДТ и ЛУЧИЯ ДРАГОМИР — Вклады в улучшение технолоции по уходу за культурой картофеля 280
Х. БРЕДТ, М. БЕРИНДЕЙ, А. ПОПЕСКУ И Г. МОРАР — Вклады в технологию и подготовку площади для посадки картофеля 293
Х. ГРОЗА — Выносливость при фитофтор зеассортимента сортов картофеля в условияхзоны Брашова 308
Н. КОЖОКАРУ — Проверка выносливости сортов картофеля выращиваемого в Румынии на тяжулые вирусные заболевания 355
Н. КОЖОКАРУ М Т. ГОРЕА — Поведение некоторых специй картофеля вида Solanum L. подгруппы Hyperbasarthrum Bitt. на заражение вирусом . 328
Б. ПЛЭМЭДЕАЛЭ — Эффект распределения по секция клубней картофеля семян на передачу сырого гноения и почернение основы стебля 337
И. ПЭЛТИНЕАНУ — Программа прогноза орошения сельскохозяйственных культур, на основе климатических данных культуры и почвы, использованная отделе сельского хозяйства в США и возможности ее применения в СР Румхии . . . . . ! . ! . ь 346

INFLUENŢA TEXTURII SOLULUI ASUPRA PRODUCŢIEI ŞI CALITĂŢII CARTOFULUI

M. BERINDEI, A. CANARACHE, W. COPONY

S-au experimentat în vase de vegetaţie în anii 1966—1968. unsprezece amestecuri diferite de sol, variind din 10 în 10% conţinutul de sol nisipos şi cel de sol argilos, cu greutatea volumetrică descrescînd de la 1,50 g/cm³ în varianta 100% sol nisipos spre 1,00 g/cm³ în varianta 100% sol argilos, cu cîte 0,05 g/cm³ la fiecare variantă de textură. Din rezultatele obţinute, calculate prin metoda analizei varianţei, corelaţiilor multiple şi funcţiilor de producţie rezultă următoarele : Producţia de tuberculi (g/vas) a crescut cu creşterea conţinutului solului în nisip. Variaţia producţiei de tuberculi între 500 şi 870 g/vas, se explică în proporţie de 84,8 de variaţia procentului de nisip. Conţinutul de argilă se corelează negativ — distinct semnificativ — cu greutatea vrejilor, înălţimea plantelor, suprafaţa foliară şi greutatea rădăcinilor. Conţinutul ridicat în argilă influenţează negativ atît asupra mărimii tuberculilor (% tuberculi comerciabili) cît şi asupra numărului lor. Conţinutul ridicat în argilă influenţează negativ exportul de P_2O_5 şi K_2O, deci reduce eficacitatea îngrăşămintelor chimice folosite. Procentul de argilă din sol se corelează semnificativ cu procentul de proteină din tuberculi dar există o relaţie parabolică cu % de amidon. Deci, nu influenţează puternic asupra cartofilor furajeri, dar influenţează negativ (peste 25% argilă) cartofii industriali. Are de asemenea importanţă pentru cartoful alimentar diminuînd rezistenţa la sfărîmare în timpul fierberii şi rezistenţa la colorarea crudă, distincat şi foarte distinct semnificativ.

Din complexul condiţiilor externe care influenţează producţia de cartof, factorii fizici ai solului capătă o importanţă din ce în ce mai mare. Implicaţiile cauzate de mecanizarea culturii cartofului, sînt neînsemnate pe solurile cu textură uşoară. În schimb pe solurile cu un con-

ţinut mai ridicat de argilă apar probleme deosebite care influenţează mai mult sau mai puţin asupra producţiei de cartof. Încă în 1911, Hall şi Russell analizînd solurile unor terenuri pe care reuşeau bine diferite culturi, constată că cele indicate pentru cartof sînt sensibil mai nisipoase decît cele indicate pentru grîu, orz, hamei sau pomi fructiferi. Zielmann (1961) recomandă solurile lutoase şi luto-nisipoase ca cele mai bune pentru cartof şi face precizarea că cultivarea cartofului pe alte soluri duce la scăderea producţiei cu 40% în anii umezi şi cu 26% în cei secetoşi. Burton (1965) a stabilit că în sol trebuie să se asigure un grad de aerisire care să permită ca la o respiraţie intensă prin peridermul tuberculilor să poată pătrunde atît oxigen încît sistemul final de oxidare cu afinitate redusă pentru oxigen să funcţioneze normal. Prezenţa din abundenţă a oxigenului la nivelul tuberculilor, influenţează atît creşterea acestora cît şi rezistenţa lor la păstrare. Tackett şi Pearson (1964) studiind creşterea rădăcinilor în funcţie de greutatea volumetrică a solului, conchid că creşterea rădăcinilor este limitată de compactarea solului. Maxim (1972), a stabilit că la un conţinut al solului în argilă de peste 24%, producţia de tuberculi începe să scadă. Braun şi Wilke (1967) au găsit că apariţia petelor ruginii în pulpa tuberculilor în perioada de păstrare, este strîns legată de textura solului. Tasarea solului, cea mai importantă complicaţie a mecanizării culturii cartofului (Berindei şi colab., 1969) este de asemenea în strînsă legătură cu textura acestuia. Baganz şi Beer (1968) arată că pe solurile argiloase tasările nu pot fi îndepărtate prin lucrările de întreţinere, aşa cum este posibil pe solurile mai uşoare. Evitarea formării bulgărilor în culturile de cartof, ca urmare a conţinutului mai ridicat în argilă, constituie de asemenea preocuparea principală a cercetătorilor în etapa actuală (Kuipers, 1965 ; Dalleinne, 1968).

În lucrările de zonare a culturii cartofului, dintre aspectele legate de sol, predominant este textura lui. Pentru România ca urmare a dominanţei solurilor podzolice în zonele principale de cultura cartofului, cunoaşterea aspectelor legate de textura solului are o importanţă deosebită. Acestea au fost cercetate în anii 1966—1968, la ICCS Braşov.

MATERIAL ŞI METODĂ

S-a experimentat în vase de vegetaţie, cu diametrul de 27 cm şi înalte de 30 m, aşezate sub cerul liber, în 5 repetiţii. S-au folosit două soluri unul nisipos şi unul lutos recoltate din stratul arat din raza comunelor Boroşneau, respectiv Lunga (judeţul Covasna), ale căror principale proprietăţi se dau în tabelul 1. Din datele acestui tabel rezultă că cele două soluri sînt sensibil diferite din punct de vedere textural (în cele ce urmează ele vor fi denumite, pe scurt, „sol nisipos" şi „sol argilos"), sînt normal aprovizionate cu humus şi elemente nutritive, au proprietăţi chimice corespunzătoare culturii cartofului. Solurile s-au folosit fie ca atare, fie amestecate în diferite proporţii. Adus din cîmp, solul a fost uscat la aer, mărunţit, cernut, omogenizat şi introdus în vasele de vegetaţie în cantităţile necesare pentru realizarea greutăţilor volumetrice dorite. Unde a fost necesar, la umplerea vaselor, solul a fost bătut cu maiul şi eventual umezit.

În tabelul 2 se dau variantele urmărite. După cum se vede, s-au realizat 11 amestecuri diferite de sol, variind din 10 în 10% conţinutul de sol nisipos

Tabelul 1

Principalele proprietăţi ale solurilor folosite

Proprietatea	Solul	
	Nisipos	Argilos
Compoziţia Granulometrică (% fracţia cu diametrul de:)		
>0,2 mm	54,5	1,5
0, 2—0,05 mm	26,7	19,0
0,05—0,02 mm	3,5	10,5
0,02—0,01 mm	1,7	4,5
0,01—0,002 mm	4,1	18,2
<0,002 mm	9,5(	46,3
Indici hidrofizici (%)		
Coeficientul de higroscopicitate	1,2	12,3
Echivalentul umidităţii	7,0	36,0
Proprietăţi chimice		
Humus (%)	1,06	3,34
N total (%)	0,061	0,176
P_2O_5 total (%)	0,075	0,167
P_2O_5 mobil (mg/100 g sol)	5,1	7,6
K_2O mobil (mg/100 g sol)	17,4	3,4
pH	6,7	6,9

Tabelul 2

Variantele experienţei

Amestecul de soluri		Greutate volumetrică descrescînd g/cm³	Greutate volumetrică constantă
sol nisipos %	sol argilos %		
100	0	1,50	—
90	10	1,45	—
80	20	1,40	—
70	30	1,35	—
60	40	1,30	—
50	50	1,25	—
40	60	1,20	—
30	70	1,15	—
20	80	1,10	—
10	90	1,05	—
0	100	1,00	—
100	0	—	1,40
90	10	—	1,40
80	20	—	1,40
70	30	—	1,40
60	40	—	1,40
50	50	—	1,40
40	60	—	1,25
30	70	—	1,25
20	80	—	1,25
10	90	—	1,25
0	100	—	1,25

și cel de sol argilos, cu două serii de greutăți volumetrice. În prima serie greutatea volumetrică a descrescut de la 1,50 în varianta 100% sol nisipos spre 1,00 în varianta 100% sol argilos, cu cîte 0,05 g/cm^3 la fiecare variantă de textură. S-a considerat că o astfel de descreștere a greutății volumetrice pe măsură ce textura devine mai argiloasă corespunde unor stări de tasare comparabile între ele la diferite variante de textură. În cea de a doua serie s-a căutat să se mențină aceeași valoare a greutății volumetrice la toate variantele de textură. Această cerință n-a putut fi însă respectată, neputîndu-se realiza greutăți volumetrice prea mici în variantele cu procent ridicat de sol nisipos sau greutăți volumetrice prea mari în variantele cu procent ridicat de sol argilos. De aceea a fost necesar să se împartă această serie în două subserii, avînd greutățile volumetrice de 1,40 și respectiv 1,25, fiecare subserie incompletă ca număr de variante de textură.

S-au aplicat uniform la toate vasele, îngrășăminte chimice după cum urmează: 1,80 g azotat de amoniu aplicat în soluție după plantație, 2,80 g superfosfat și 2,00 g sare potasică, aplicate prin amestecare cu solul înainte de umplerea vaselor.

În fiecare vas s-au plantat cîte 5 colți de tuberculi, după răsărire lăsîndu-se în continuare cîte 3 plante. S-a folosit soiul Brașovean.

Întreținerea culturii și tehnica experimentală au fost cele obișnuite. Periodic în timpul experimentării ordinea de așezare a vaselor a fost modificată pentru a se realiza uniformizarea condițiilor. În toate variantele s-au menținut condiții identice de umiditate, între plafonul „minim" de 70% din capacitatea de cîmp și plafonul „maxim" reprezentat prin capacitatea de cîmp. Udatul s-a făcut prin cîntărire, ori de cîte ori umiditatea scădea pînă la plafonul „minim" stabilit, aplicîndu-se cantitatea de apă necesară pentru a ridica umiditatea pînă la plafonul „maxim" stabilit.

La recoltat s-a înregistrat numărul și greutatea tuberculilor. Aceștia au fost analizați din punct de vedere fizic, culinar și chimic. S-au efectuat de asemenea analize chimice la sol pentru a se stabili exportul de P_2O_5 și K_2O.

Rezultatele privind producția, au fost prelucrate prin analiza variantei. Cei trei ani experimentali au fost incluși împreună în același calcul. S-au calculat de asemenea unele corelații între aspectele urmărite și principalele elemente ale recoltei.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza variantei pentru rezultatele privind producția de tuberculi, prezentată în tabelul 3, arată efecte principale semnificative pentru anii de experimentare și pentru variantele de textură. De asemenea pentru

Tabelul 3

Analiza variantei pentru datele privind producția de tuberculi la vas (gr./vas)

Sursa de variație	Gradele de libertate	Pătratul mediu	Testul F, efectul ambelor fiind considerat	
			fix	variabil
Ani de experimentare (A)	2	57618	1120**	—
Amestecuri de sol (S)	10	2285	44,85**	18,20**
Stări de tasare (T)	1	268	5,25*	0,70
A × S	20	126	2,47**	—
A × T	2	385	7,56**	—
S × T	10	87	1,71	0,28
A × S × T	20	308	6,05**	—
Eroare	264	51		

Tabelul 4

Producţia de tuberculi (g/vas) obţinută în variantele urmărite

Amestecul		1966		1967				1968				1966	1967	1968	Media 1966 1968
		Serii şi subserii cu greutatea volumetrică (g/cm³):													
% Sol nisipos	% Sol argilos	Descrescînd	1,50	Descrescînd	1,50	1,540	1,25	Descrescînd	1,50	1,40	1,25				
100	0	490	376	802	802	824		840	840	930		433	809	870	704
90	10	410	340	810	698	714		786	652	850		375	741	763	626
80	20	386	314	720	754	720		800	828	800		350	731	809	630
70	30	340	306	708		756		774		780		313	732	767	607
60	40	300	286	660		610		698		734		293	635	716	548
50	50	306	280	658		618	658	788		708	788	293	645	768	568
40	60	266	270	602			582	742			754	268	592	753	538
30	70	274	264	540			534	638			634	269	537	661	489
20	80	266	242	548			508	640			676	254	528	678	487
10	90	246	212	526			498	628			742	229	512	685	475
0	100	238	38	462			470	528			660	138	466	598	401
Eroare						89							62		36
Interacţiuni													—		61

interacțiunea dublă a acestor doi factori, precum și pentru interacțiunea triplă a tuturor factorilor considerați. Deci, este posibilă interpretarea tuturor efectelor care prezintă interes.

Examinarea datelor privind producțiile de tuberculi obținute, prezentate în tabelul 4, arată o scădere treptată pe măsura creșterii proporției de „argilă" atît la media celor trei ani de experimentare și seriilor de variante, cît și pe ani separați sau, în cadrul anilor pe serii și subserii de variante. Desigur, diferențe semnificative nu se găsesc la fiecare adaos de cîte 10% „argilă" dar tendința generală arătată este foarte clară. Între anii de experimentare nu se constată diferențe sensibile și de asemenea nici între seriile sau subseriile de variante. Comparînd variantele cu diferite greutăți volumetrice, în cadrul aceleiași variante de textură, nu se constată decît rareori diferențe semnificative și acestea nu totdeauna în același sens Desigur astfel de diferențe apar numai la variantele de textură extreme, unde și deosebirile de greutate volumetrică dintre serii sau subserii au fost mai accentuate.

Tendința de descreștere a producției de tuberculi pe măsura creșterii conținutului de argilă al solului este pusă în evidență și prin corelația valorilor obținute în experiență. Așa cum rezultă din figura 1, ecuația respectivă de regresie este lineară și arată că între limitele de textură experimentate, circa 10 și 45% argilă, pentru fiecare creștere cu un procent a conținutului acestei fracțiuni, este de așteptat o diminuare a producției cu cca 7 g/vas. Cu rezervele necesare în orice generalizare și mai ales în transpunerea din condițiile vaselor de vegetație în

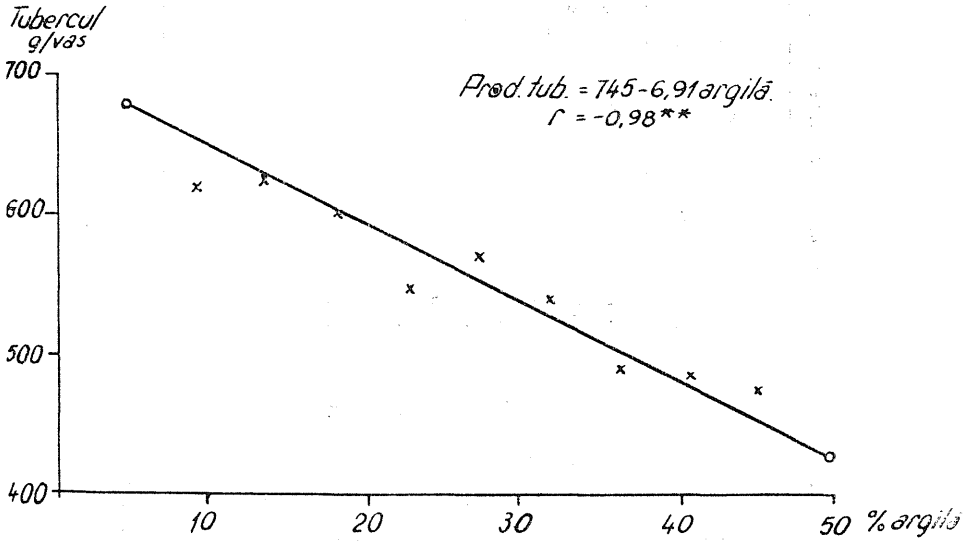


Fig. 1 Corelația între conținutul de argilă al solului și producția de tuberculi.
Correlation between clay content of soil and tuber yield.

cele ale cîmpului, această indicație poate fi avută în vedere în calculele pentru optimizarea repartiției culturii cartofului pe diferite soluri.

Întrucît condițiile de aprovizionare cu apă, aer și substanțe nutritive au fost bune în toate variantele experimentale, diferențele semnalate nu pot fi atribuite vreunui efect indirect al altui factor de vegetație în afară de textura solului. Descreșterea producției de tuberculi, ca urmare a creșterii conținutului în argilă al solului este explicată de ecuațiile de regresie din tabelul 5. Faptul că conținutul în argilă al solului se corelează negativ, distinct semnificativ cu producția de vreji, înălțimea plantelor de cartof, suprafața foliară și producția de rădăcini, arată clar condițiile mai puțin favorabile de vegetație pentru întreaga plantă de cartof determinate de conținutul ridicat în argilă al solului. De altfel, acest lucru este foarte normal, producția de tuberculi fiind în general o rezultantă a creșterii plantei de cartof.

Tabelul 5

Corelații între conținutul de argilă al solului (Arg %) și producția de vreji (Pv. g/vas), înălțimea plantelor (I , cm), suprafața foliară (Sî dm²) producția de rădăcini (Pr, g/vas) și producția de tuberculi (Pt, g/vas)

Ecuația de regresie	Coeficientul de corelație
Pv = 221 − 3,22 × Arg	−0,90**
Ip = 46 − 0,12 × Arg.	−0,82**
Sî = 1463 − 0,041 × Arg.	−0,91**
Pr = 46 − 0,45 × Arg.	−0,81***
Pt = 745 − 6,91 × Arg.	−0,98**

Ca urmare a condițiilor mai puțin favorabile de vegetație, datorită conținutului solului ridicat în argilă, exportul de P_2O_5 și K_2O este diminuat. Într-adevăr, din ecuațiile de regresie prezentate în tabelul 6 rezultă că există o corelație negativă, distinct și foarte semnificativă între conținutul solului în argilă și exportul de P_2O_5 și K_2O. Aceasta în toți anii de experimentare, atît în variantele cu greutate volumetrică constantă cît și în variantele cu greutate volumetrică descrescîndă. Rezultă deci, că conținutul ridicat în argilă al solului face ca planta de cartof să nu folosească eficient îngrășămintele aplicate.

Este interesant de cunoscut asupra căror elemente ale recoltei de cartof influențează negativ conținutul ridicat în argilă. Din ecuațiile de regresie prezentate în tabelul 7 rezultă că acesta acționează atît asupra greutății medii a unui tubercul, respectiv asupra mărimii tuberculilor și ca atare asupra procentului de tuberculi comercializibi, cît și asupra numărului de tuberculi la cuib. Mai pregnant este acest lucru în variantele cu greutate volumetrică descrescînd de la 1,50 la 1,00 g/cm³. Cunoscîndu-se corelația pozitivă care eexistă între numărul de tuberculi

Tabelul 6

Corelația între conținutul de argilă al solului și exportul de P_2O_5 și K_2O

Greutatea volumetrică	Anul	Corelația calculată	Ecuația de rgresie	r
Constantă	1967	% argilă / export P	Y=0,45−0,002 x	−0,95***
	1968	% argilă / export P	Y=0,38−0,001 x	−0,75**
	1967	% argilă / export K	Y=4,61−0,029 x	−0,96***
	1968	% argilă / export K	Y=3,50−0,006 x	−0,63*
Descrescînd de la 1,50 spre 1,00 g/cm	1967	% argilă / export P	Y=0,45−0,002 x	−0,95***
	1968	% argilă / export P	Y=0,41−0,0014 x	−0,93***
	1967	% argilă / export K	Y=4,52−0,029 x	−0,99***
	1968	% argilă / export K	Y=3,74−0,010 x	−0,94***

la cuib și producția de tuberculi, se explică și influența negativă a conținutului ridicat de argilă asupra producției de tuberculi. Influența negativă și asupra mărimii tuberculilor, pe lîngă faptul că explică și producțiile mici de cartofi ce se obțin în solurile cu un conținut ridicat în argilă, dar demonstrează și efectul economic negativ ca urmare a procentului de tuberculi comerciabili redus.

Textura solului influențează mai puțin asupra conținutului tuberculilor în proteină. Ecuațiile de regresie din tabelul 8, arată că s-au determinat corelații practic nesemnificative între conținutul solului în argilă și procentul de proteină din tuberculi, în toți anii de experimentare, atît în variantele cu greutate volumetrică constantă cît și în variantele cu greutate volumetrică descrescîndă. Rezultă deci, că în privința culturii cartofului pentru furaj, textura solului, în limitele fracțiilor experimentate de noi, nu prezintă importanță deosebită. Prezintă însă importanță asupra conținutului tuberculilor în amidon. Astfel, din

Tabelul 7

Corelația între conținutul de argilă al solului și elementele recoltei de cartof

Greutatea volumetrică	Anul	Corelația calculată	Ecuația de regresie	r
Constantă	1967	% argilă / gr. medie tub.	Y=36,45−0,110 x	−0,80**
	1968	% argilă / gr. medie tub.	Y=47,05−0,021 x	−0,18
	1966	% argilă / gr. tub. vas	Y=21,02−0,146 x	−0,86***
	1967	% argilă / nr. tub. vas	Y=22,25−0,046 x	−0,57
	1968	% argilă / nr. tub. vas	Y=18,77−0,048 x	−0,81**
	1967	% argilă / % tub. comerciab.	Y=86,02−0,320 x	−0,84**
	1968	% argilă / % tub. comerciab.	Y=64,90−0,021 x	−0,22
Descrescînd de la 1,50 spre 1,00 g/cm	1967	% argilă / gr. medie tub.	Y=42,02−0,15 x	−0,87***
	1968	% argilă / gr. medie tub.	Y=52,50−0,142 x	−0,84***
	1966	% argilă / nr. tub. vas	Y=18,54−0,112 x	−0,95***
	1967	% argilă / nr. tub. vas	Y=20,58−0,064 x	−0,80**
	1968	% argilă / nr. tub. vas	Y=17,64−0,036 x	−0,78**
	1967	% argilă / % tub. comerciab.	Y=87,50−0,393 x	−0,80**
	1968	% argilă / %tub. comerciab.	Y=70,82−0,180 x	−0,86***

Tabelul 8

Corelația între conținutul de argilă al solului și calitatea tehnologică a tuberculilor

Greutatea volumetrică	Anul	Corelația calculată	Ecuația de regresie	r
Constantă	1967	$\frac{\%\ \text{argilă}}{\%\ \text{proteină s.u.}}$	Y= 8,55−0,010 x	−0,66*
	1968	$\frac{\%\ \text{argilă}}{\%\ \text{proteină s.u.}}$	Y=11,88+0,007 x	0,29
Descrescînd de la 1,50 spre 1,00 g/cm g/cm	1967	$\frac{\%\ \text{argilă}}{\%\ \text{proteină s.u.}}$	Y=8,56−0,007 x	−0,38
	1968	$\frac{\%\ \text{argilă}}{\%\ \text{proteină su..}}$	Y=13,23−0,025 x	−0,68*

figura 2 se constată că există o relație parabolică. Conținutul tuberculilor în amidon crește cu creșterea procentului în argilă, pînă la 40—25% argilă. Peste această limită scade, destul de accentuat. Din ecuația curbei rezultă că relația respectivă este distinct semnificativă. Deci, pe solurile cu un conținut ridicat în argilă nu este indicată cultivarea cartofului pentru industria amidonului și a spirtului. Conținutul solului în argilă

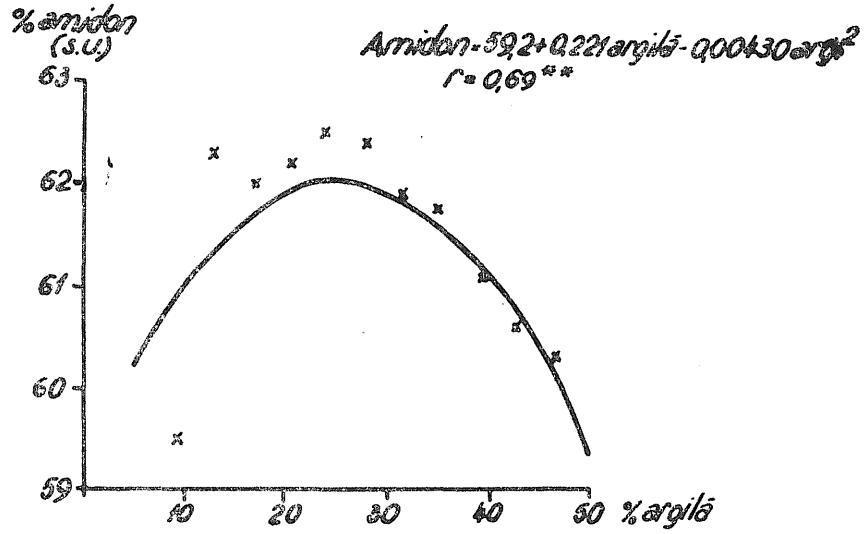


Fig. 2 Corelația între conținutul de argilă al solului și conținutul tuberculului în amidon.
Correlation between clay content of soil and starch content of tuber.

prezintă importanță și din punct de vedere al calității culinare a tuberculilor. Într-adevăr, din tabelul 9 în care se dau corelațiile între conținutul solului în argilă și rezistența la fierbere a tuberculilor și colorarea crudă a acestora, rezultă că ambele elemente ale calității culinare a tuberculilor, analizate de noi, sînt puternic influențate. Creșterea pro-

Tabelul 9

Corelația între conținutul de argilă al solului și calitatea culinară a tugerculilor

Greutatea volumetrică	Anul	Corelația calculată	Ecuația de regresie	r
Constantă	1967	% argilă / rez. sfărîmare fierb.	Y=144,55−0,328 x	−0,73**
	1968	% argilă / rez. sfărîmare fierb.	Y=154,00−1,03 x	−0,91**
	1968	% argilă / colorare crudă	Y= 6,66−0,065 x	−0,96***
Descrescînd de la 1,50 spre 1,00 g/cm	1967	% argilă / rez. sfărîmar eferb.	Y=151,36−0,410 x	−0,75**
	1968	% argilă / rez. sfărîmare fierb.	Y=136,82−0,428 x	−0,84***
	1968	% argilă / colorare crudă	Y= 3,39−0,009 x	−0,68*

centului de argilă din sol, diminuiază rezistența la sfărîmare în timpul fierberii a tuberculilor și rezistența la colorare crudă a acestora, distinct și foarte distinct semnificativ.

Reprezentînd grafic producția de tuberculi în funcție de greutatea volumetrică și conținutul solului în nisip, se obțin curbele din figura 3. O primă constatare este aceea că producția crește paralel cu creșterea conținutului solului în nisip și greutate volumetrică. Cea mai mare producție s-a realizat la 60,0 procente nisip și o greutate volumetrică de 1,55 g/cm^3. La același conținut în nisip și greutăți volumetrice mai reduse, producția de tuberculi se diminuiază. La aceiași greutate volumetrică și conținut mai mare de nisip, de asemenea producția se diminuiază. Este important ca datele din figura 3 să fie interpretate prin prisma clasificării texturale a solurilor.

Cele mai mari producții de tuberculi s-au realizat în variantele cu textura solului nisipo-lutoase, cu un conținut în nisip cuprins între 68,0 și 85,0%, la o greutate volumetrică de 1,35—1,55 g/cm^3. Pe solu-

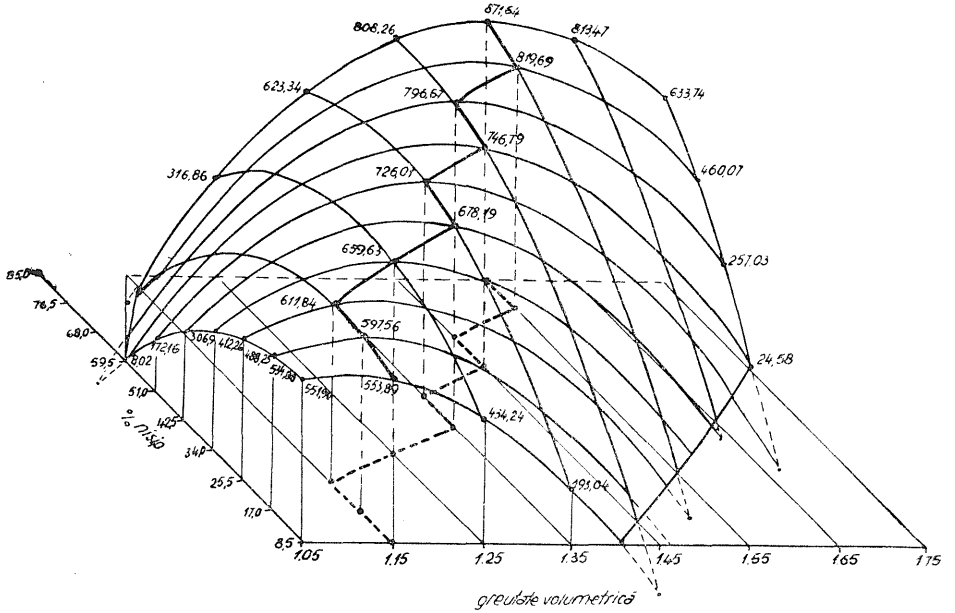


Fig. 3 Variația producției de tuberculi în funcție de conținutul în nisip și greutatea volumetrică.
Effect of sand content of soil and its volumetric weight on tuber yield.

rile luto-nisipoase, s-a realizat o producție mai mică cu 17% la greutatea volumetrică de 1,35 g/cm³. Pe solurile lutoase cea mai mare producție realizată, de asemenea la greutatea volumetrică de 1,35 g/cm³, a fost mai mică cu 24% față de cea obținută în solurile nisipo-lutoase. În variantele texturale luto-argiloase, producția maximă mai mică cu 40% față de cele nisipo-lutoase, s-a realizat la greutatea volumetrică de 1,15 g/cm³. La un grad de tasare de 1,45 g/cm³, s-a realizat o producție mai mică de 4,5 ori față de producția maximă realizată în variantele cu textură nisipo-lutoasă și de 3 ori mai mică în comparație cu producția maximă realizată în variantele cu textură luto-argiloasă. Rezultă deci, că pe solurile luto-argiloase, fenomenul de tasare a solului este deosebit de grav. Producțiile obținute în variantele cu textură argiloasă, practic nu pot fi luate în considerare.

BIBLIOGRAFIE

BAGANZ K., BEER M., 1968, *Bodendichtemessungen im Kartoffelbestand*, Deutsche Agrartechnik, An. 18, nr. 7, R.

BERINDEI M., și colab., 1969, *Influența mărimii pneurilor de la roțile tractorului și a distanței între rîndurile de cartof asupra producției de tuberculi.* Analele ICCS Brașov, vol. I., Cartoful.

BRAUN H., WILKE D.E., 1967, *Bodenprofile und ihre Beziehung zum standortbedingten Auftreten der Eisenfleckigkeit bei Kartoffeln.* Phytopathol. Z. 59, 4.

BURTON W.G., 1965, *The Permeability to Oxigen of the Periderm of the Potato Tuber*, Journal of Experimental Botany, 16.
DALLEINNE., 1968, *Comment éviter les mottes dans les preparations des sols à pommes de terre.* La pomme de terre française ,324.
HALL A.D., RUSSELL E. J., 1911, *Soil survey and soil analyses.* Journ. Agr. Science, IV, pat. II.
KUIPERS H., 1965, *Die bearbeitung Schwerer Böden in den Niederlanden.* Wiss.-tech. Fortsch. Felldw. 9.
TACKETT J. L., PEARSON R.W., 1964, *Effect of Carbon Dianide on Cotton Seedling Root Penetration of Compacted Soil Cores,* Soil Science Society of America. Proceeding, 6.
ZIELMANN H. K., 1961, *Standortfuktoren.* Die Kartoffel, I, VEB Berlin, sub redacţia R. Schieck.
MAXIM N., 1972, *Condiţiile de sol şi climă pentru cultura cartofului în România.* Teză pentru obţinerea titlului de doctor în agronomie.

INFLUENCE OF SOIL TEXTURE ON YIELD AND QUALITY OF POTATOES

SUMMARY

Experiments were conducted between 1966—1968 in pots, on 11 different soil mixtures consisting of sandy soil and clay in rations ranging from 10—100% with an increasing rate of 10%. The bulk density of soil mixtures decreased from 1,50 g/cm^3 in the variant containing 100% sandy soil to 1.00 g/cm^3 in the voiant containing 100% cloyey soil, considering 0,05 g/cm^3 per each texture corresponding to a varriant. The results, evaluted by variance analysis, multiple correlation and yield functions showeed tuber yield increases (g/pot) concurrently with the increase of sand content of soil mixture. Tuber yield variations ranging between 500—870 g/pot may be explained in an extens of 84,8% on he basis of sand content variations. Clay content proved to be negatively correlated (significant at the 0.1% level of probability) with stem weight, plant height, leaf area and root weight. The high clay content negatively influenced both tuber size (% of marketable tubers) and number. The high clay content of soil mixture negatively influenced P_2O_5 and K_2O absorption i.e. reduced the efficiency of applied mineral fertilizers. A significant correlation was found between the clay content of soil and tuber protein percentage while a parabolic relationship was noted between clay content and percentage of starch in tubers. It may be concluded that fodder potatoes are strongly influenced, while the potatoes used for starch extraction are negatively influenced by soil mixtures containing over 25% clay. The high clay content is also important in case of potatoes for cooking as it diminishes the cracking resistance during boiling and diminished also the resistance to the staining of crude tubers with values significant at 0.1% and 0.1% levels of probability.

DER EINFLUSS DER BODENTEXTUR AUF DIE KARTOFFELPRODUKTION UND QUALITÄT

ZUSAMMENFASSUNG

Während den Jahren 1966—1968 wurden elf verschiedene Bodenmischungen in Vegetationsgefässen experimentiert.

Der Sandboden- und Tonbodenanteil wurde von 10 zu 10% geändert, das volumetrische Gewicht verringerts sich von 1,50 g/cm^3 in der Variante 100% Sandboden zu 1.00 g/cm^3 in der Variante 100% Tonboden, und dies um je 0,05 g/cm^3 für jede Texturvariante.

Aus den erworbenenen Ergebnissen fie durch die Methode der Variantanalyse, der mehrfachen Korrellationen und der Produktionsfunktionen berechnet wurden, ergibt sich folgendes: die Knollenproduktion (g/Gefäss) hat dem Gewicht des Kartoffelkrautes, die Pflanzenhöhe, die Blattoberfläche und das im Verhältnis zum Sandgehalt des Bodens zugenommen. Die Knollenproduktionsänderung zwischen 500 und 870 g/Gefäss ist für 84,8% durch die Änderung des Sandprozentsatzes erklärt. er Tongehalt ist negativ — klar, bezeichnend — mit Gewicht der Wurzeln korreliert. Der hohe Tongehalt übt einen negativen Einfluss sowohl auf die Knollengrösse (% Vermarktungsfähige Knollen) als auch auf ihre Zahl, aus. Der hohe Tongehalt übt einen negativen Einfluss auf die Ausfuhr von P_2O_5 und K_2O aus und verringert derart die Effektivität der angewandten chemischen Düngemittel.

Der Tonprozentsatz des Bodens ist bezeichnend mit dem Proteinprozentsatz der Knollen korreliert, doch es besteht eine parabolische Beziehung zu der Stärke %. Demzufolge werden die Futterkartoffel nicht stark beeinflusst, doch bewirkt sich dieser Einfluss negativ (über 25% Ton) auf die Industriekartoffeln. Er ist ebenfalls für den Speisekartoffel wichtig da er klar und bezeichnend die Zerbröckelungsfestigkeit während des Kochens und auch die Rohfärbunsbeständigkeit erhöht.

ВЛИЯНИЕ ТЕКСТУРЫ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

Было экспериментировало в период 1966—1968, II разных смесей почв в вегетационных сосудов, которые варирует из 10 в 10% состав песчаной и глинистой почвы, с уменьшенным объёмным весом от 1,50 г/см в варианте 100% песчаной почвы к 1,00 г/см в варианте 100% глинистой почвы, по 0,05 г/см в варианте 100% глинистой почвы, по 0,05 г/см на каждом варианте текстуры. Из полученных результатов, расчитанных методом анализа переменности, кратных корреляций, и производственных функций вытекают следующие: продуктивность клубней (г/сосуд) растет с увеличением состава песка в почве, Перемена продуктивности клубней между 500 и 870 г/сосуд, объясняется в пропорции 84,8% переменой песчаного процента. Состав в глины коррелируется отрицательно — особенно значительна — с весом ползучего стебля, высотой растений, с листовой поверхностью и весом корней. Высокий состав глины отрицательно влияет, как на размер клубней (% комериабельных клубней), так и на их число. Высокий состав глины отрицательно влияет на вывоз P_2O_5 и K_2O, и следовательно, уменьшает эффективность употребляемых химических удобрений. Процент глины в почве существенно коррелируется; с процентом протеинов клубней, но существует параболическое отношение с % крахмала-Таким образом, высокий состав глины не влияет сильно на кормовые картофели, но отрицательно влияет (больше 25% глины) на промышленные картофли. Это имеет также большое значение для пищевых картофелей, уменьшая сопротивление на развариваемость при кипении и сопротивление на сырое окрашивание, очетливо и значительно отчетливо.

BONITAREA CONDIȚIILOR NATURALE PENTRU CULTURA CARTOFULUI DESTINAT CONSUMULUI DE TOAMNA-IARNA ÎN R. S. ROMÂNIA

N. MAXIM
O.C.O.T. Brașov

Nivelul scăzut al producției de cartof este atribuit în mare măsură, amplasării defectoase a acestei culturi. Pentru îmbunătățirea amplasării s-a elaborat o metodologie de bonitare a factorilor naturali ce condiționează dezvoltarea culturilor de cartof. Se folosesc notele de bonitare în scara 1—100, punctajul maxim indicînd favorabilitatea maximă. Pentru cultura cartofului de consum pentru toamnă-iarnă se atribuie o importanță deosebită indicelui de azot, conținutului de P_2O_5 mobil al solului, orizontului cu drenaj normal și conținutului de argilă. Prin însumarea punctajului corespunzător acestora se pot obține maximum 100 puncte. Clima poate avea valoarea maximă 1 punct obținut din însumarea punctajelor pentru precipitații și temperatură. Nota generală se obține după formula : punctaj sol x punctaj climă x punctaj indici corecție (0—100) x (0—1) x n (0—1) punctajele obținîndu-se prin folosirea figurilor 1, 2, 3, 4 pentru sol, 5, 6 pentru climă, 7, 8, 9, pentru indici de corecție și 10 atît pentru precipitații cît și indice de corecție. Aplicarea acestui procedeu de bonitare s-a efectuat la nivelul întregii țări la scara 1 : 500.000 și apoi la nivelul județului Brașov la scara 1 : 50.000. Se recomandă generalizarea și folosirea acestei metode la scara de 1 : 10.000 sau 1 : 5.000 pentru amplasarea corectă a culturii cartofului în funcție de unitățile de producție.

Factorii naturali activi sau pasivi au o pondere diferită, variabilă și parțial compensabilă în determinarea producției vegetale. Factorii activi prezintă variații, în timp ce factorii pasivi sînt mai stabili. Cercetările și practica au dovedit că stabilirea ponderii fiecăruia constituie o problemă foarte delicată, că există factori „majori", ușor sesizabili, dar că există și factori așa zișI „minori", care, în diferite condiții au o importanță tot atît de mare ca și factorii majori.

Problema bonitării tehnice a condițiilor de producție vegetală a fost cercetată la noi de Vasiliu (1936), Georgescu (1960), Teacic 1965, 1970), Teaci și colab. (1965), Teaci și Popescu (1970), Chiriță și colab. (1964), Maxim (1972).

Metodele de bonitare diferă de la un cercetător la altul, ele nu sînt și nu pot fi unitare și nici general valabile. Fiecare plantă cere anumite condiții, o intensitate diferită a factorilor, care au deci și o pondere diferită. În afară de acesta, unii factori naturali determinanți ai producției vegetale pot și trebuie să fie corectați de activitatea omului.

Ținînd seama de faptul că, spre deosebire de alte culturi, cartoful are o serie de cerințe specifice, s-a considerat util să se realizeze o metodologie proprie pentru această cultură. Metodologia stabilită este o sinteză a numeroase studii și cercetări ce au constituit obiectul unei lucrări elaborate de M a x i m (1972). Ca principiu, pentru etapa actuală, s-a căutat să se folosească un număr mai mic de factori în calcule, pentru a realiza o metodologie ușor accesibilă și utilizabilă în practică, necesitînd astfel un număr relativ redus de analize, observații și calcule.

Cunoașterea repartiției teritoriale a valorii factorilor de producție este o măsură necesară pentru toate culturile, dar în cazul culturii cartofului în țara noastră, problema este mai importantă și mai de actualitate, întrucît producțiile medii de cartof au fost mici și uneori sub limita rentabilității.

O parte din cauzele care au determinat această situație se datorează amplasării culturii în condiții de sol și climă necorespunzătoare. Dintre condițiile de sol necorespunzătoare menționăm :

— Cultivarea cartofului pe soluri prea argiloase, chiar dacă nu în orizontul arabil, în orizonturile inferioare, practic impermeabile (soluri argilo-iluviale, pseudogleizate, etc.),

— Cultivarea cartofului în soluri prea ușoare, cu drenaj și aerație excesivă, fără irigare și fertilizare corespunzătoare.

— Cultivarea cartofului în soluri fără structură favorabilă și cu rezistență la penetrare prea mare (după cercetările proprii, 15% din solurile cultivate cu cartof au prezentat hardpan),

— folosirea solurilor cu profil prea scurt favorabil culturii cartofului, cum ar fi litosolurile cu un procent de schelet prea mare, fără irigarea și fertilizarea corespunzătoare.

Dintre condițiile nefavorabile de climă menționăm :

— amplasarea culturii în zone cu temperaturi prea ridicate, în condiții de cultură neirigate,

— amplasarea culturii în zone cu precipitații insuficiente, fără irigare sau cu distribuție nefavorabilă culturii cartofului.

La acestea s-au mai adăugat lipsa unei agrotehnici corespunzătoare, procentul ridicat de buruieni din culturi (după cercetări personale, buruienile au ocupat 32% din suprafața destinată cartofului), dăunătorii (boli și insecte), fertilizarea neechilibrată, materialul de plantare necorespunzător etc.

În timp ce condițiile tehnice trebuiesc respectate și îmbunătățite pînă la optimizare, condițiile naturale trebuiesc riguros cunoscute și selecționate la nivelul fiecărei unități. Acest fapt este posibil, prin folosirea metodologiei pe care o vom prezenta în continuare, pentru ca, amplasarea acestei culturi să fie făcută corespunzător.

METODA DE CERCETARE

În condițiile țării noastre, cultura cartofului prezintă un caracter deosebit de al majorității culturilor. Se recoltează din luna mai pînă în luna noiembrie, în timp ce alte culturi se recoltează în intervale de timp foarte scurte. Din acest motiv a fost necesar să se delimiteze calendaristic cultura cartofului pe perioade de recoltare (maturitate sau precocitate) astfel :

Tipul de recoltare	*Perioada de recoltare*
I — timpuriu	Înainte de 15 iunie
II — semitimpuriu (de vară)	Între 16 iunie—15 iulie
III — semitardiv (de toamnă)	Între 16 iunie—1(15) septembrie
IV — tardiv (de toamnă)	După 1(15) septembrie

În lucrarea de față se prezintă doar metodologia bonitării condițiilor pentru cultura cartofului de toamnă, deci tipul III — semitardiv și tipul IV — tardiv.

În timp ce cartoful tip I — timpuriu nu ajunge niciodată la maturitate iar cartoful tip II — semitimpuriu numai rareori ajunge la maturitate, deci nu se pot păstra pentru toamnă-iarnă, cartofii tip III și tip IV ajung totdeauna la maturitatea fiziologică și constituie cartofuI de consum pentru toamnă-iarnă și materialul de plantare.

Metodologia de bonitare folosită a dus la realizarea formulei de bonitare generală și anume :

Nota sol x nota climă x notele factorilor de corecție.

Solul poate avea valori între 0—100 puncte, clima poate avea între 0—1 punct iar factorii de corecție pot avea fiecare între 0—1 punct. Deci formula de bonitare devine :

(0—100) x (0—1) x n(0—1)

Efectuînd operațiile matematice pentru valorile maxime observăm că nu se pot depăși 100 de puncte :

100 x 1 x (1 x 1 x 1 .... x 1).

În funcție de valoarea punctajului solului, a climei și a factorilor de corecție (dacă este cazul) nota generală (sau finală) de bonitare poate fi cuprinsă între zero și 100 de puncte.

Nota solului se obține prin însumarea notelor a patru factori și anume :

$\overline{I}N$ — indicele pentru azot

P_2O_5 — cantitatea de fosfor mobil din sol.

ODN — grosimea orizontului cu drenaj normal și

A — procentul de argilă din orizontul biologic activ.

Indicele pentru azot se obține după formula :

$$IN = H\% \times \frac{V\%}{100}$$ stabilită de Borlan și colab. (1967) în care :

$H\%$ = procentul de humus din orizontul biologic activ

$V\%$ = gradul de saturație cu baze din același orizont.

Modalitatea de lucru cu indicele pentru azot se rezolvă cu ajutorul figurei nr. 1. Pentru tipul III IN, pe baza determinărilor efectuate poate avea valori cu-

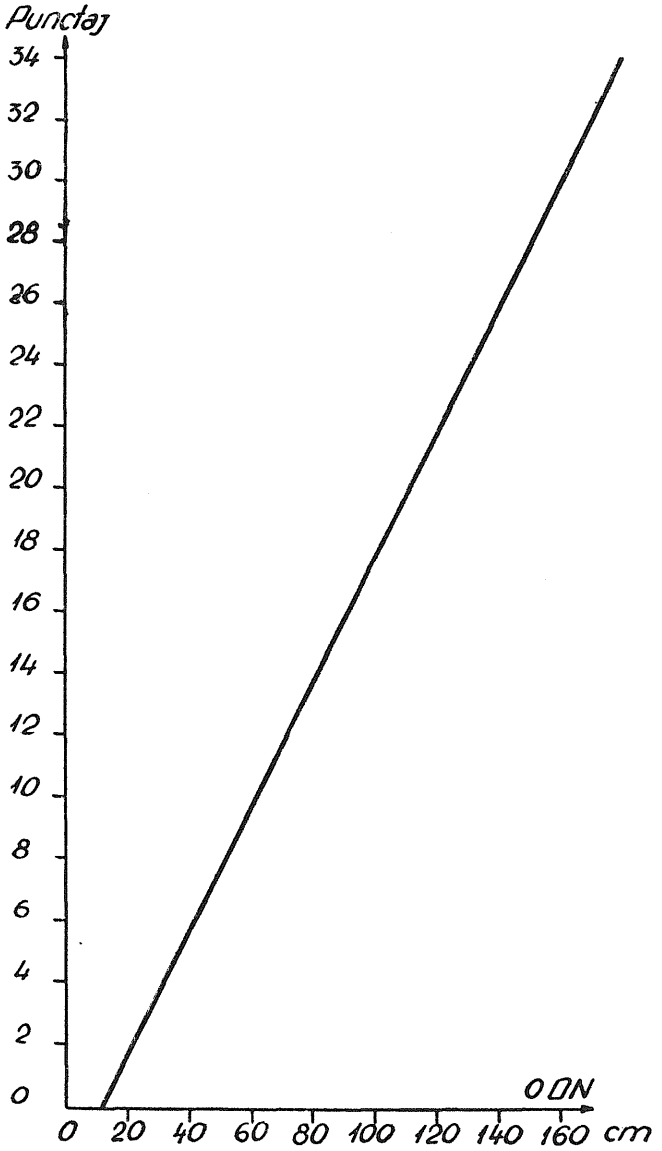


Fig. 3 Nomograma orizontului cu drenaj normal (ODN) pentru cultura oartfului.
Alignment chart for estimaton of soil horizon with normal drainage (ODN) in potato copping.

tul în argilă este limitativ, întrucît la un conținut de peste 62% argilă în sol nu s-au mai obținut tuberculi din tipul IV, iar din tipurile mai timpurii, la conținuturi și mai mici. Obținerea punctajului de bonitare pentru argilă se face cu ajutorul figurei nr. 4. Pentru tipul IV conținutul în argilă este între 0—22 puncte iar pentru tipul III între 0—24 puncte.

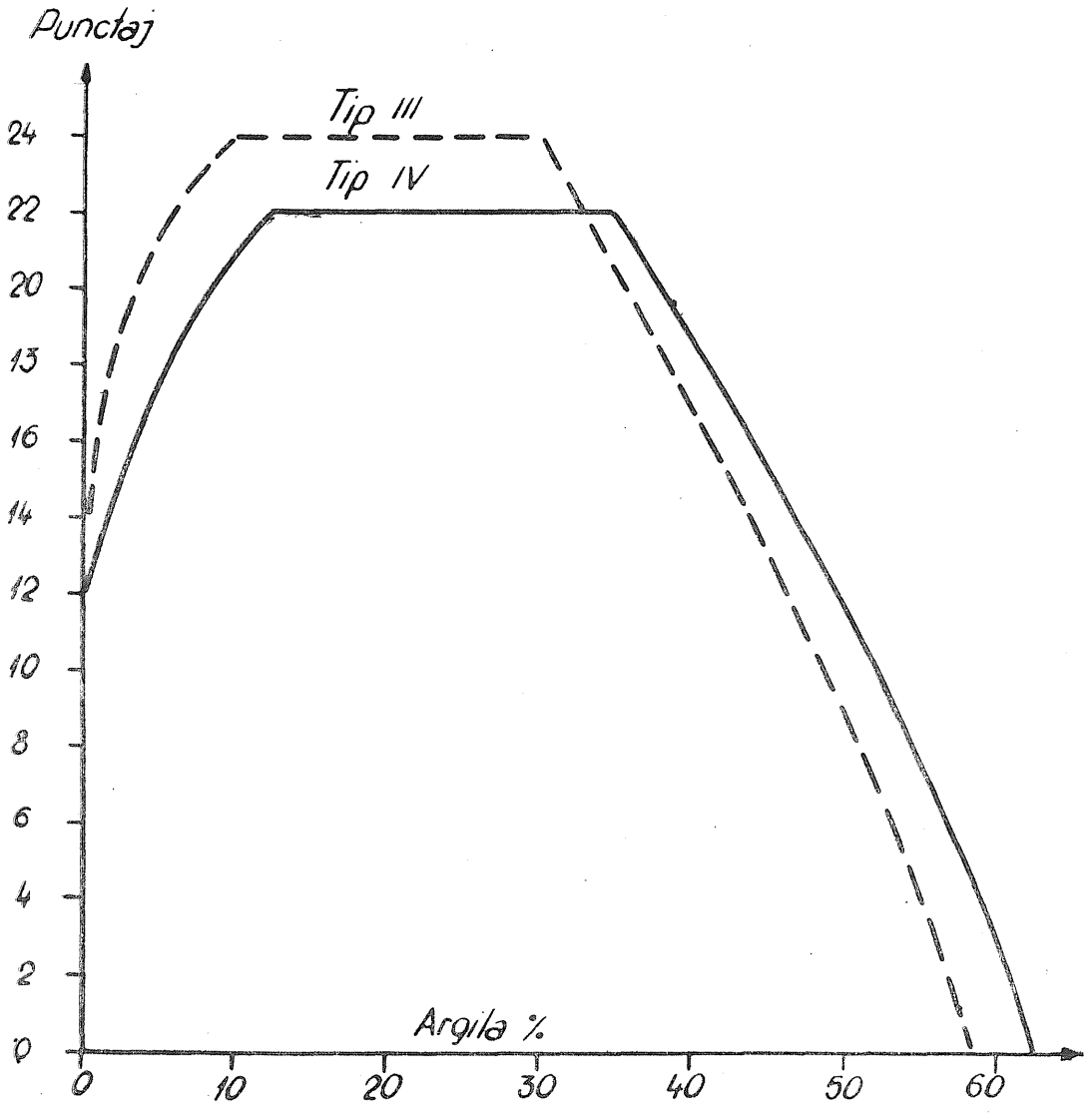


Fig. 4 Nomograma bonitării conținutului cu argilă pentru cultura c artofului. Alignment for estimation of clay content of soil for potato crop ping.

Considerînd punctajele pentru cele patru elemente ce caracterizează solul în cazul cartofului, avem următorul bilanț:

Factori	*Punctaj tip III*	*Punctaj tip IV*
IN	0—36	0—40
P_2O_5	0—6	0—4
ODN	0—34	0—34
A	0—24	0—22
Total	0—100	0—100

Un exemplu practic pentru obținerea notei de bonitare a solului se poate lua din orice memoriu agropedologic. Să considerăm un sol cu următoarele valori :

Humus % = 4,20

V% (grad de saturație cu baze) = 87%

$$IN = 4,20 \times \frac{87}{100} = 3,65$$

În figura nr. 1 pentru IN în cazul tipului III corespund 28 puncte, iar pentru tipul IV corespund 31 puncte.

P_2O_5 mobil, mg/100 g sol = 3,00 la pH (KCl 0,1/n) = 5,5. În figura nr. 2 pentru tipul III corespund 5,2 puncte iar pentru tipul IV corespund 3,8 puncte.

ODN — orizontul de drenaj normal = 130 cm, la care în figura nr. 3 corespund 27 puncte — pentru ambele tipuri.

A — conținutul în argilă = 25%. Pentru tipul III, după figura nr. 4 corespund 24 puncte iar pentru tipul IV corespund 22 puncte.

Însumînd, vom avea următoarele punctaje ale solului :

	Tipul III	*Tipul IV*
IN	28,0	31,0
P_2O_5	5,2	3,8
ODN	27,0	27,0
A	24,0	22,0
Total	84,2	83,0

Deci condițiile de sol atît pentru tipul III cît și pentru tipul IV sînt foarte apropiate ca valoare. Condițiile de sol sînt puse în valoare mai mult sau mai puțin de condițiile climatice, solul fiind un factor pasiv iar clima un factor activ.

Condițiile optime climatice vor pune în valoare solul cu potențialul său maxim iar cele mai puțin favorabile îi vor reduce din potențial. Conform acestui principiu, nota solului se va înmulți cu nota climei.

Clima, factor complex, în condițiile noastre, a fost caracterizată numai prin însumarea a două din componentele sale : cantitatea de precipitații, din momentul răsăririi cartofului și pînă în preajma recoltării, interpretată în funcție de textura solului (pe solurile grele, o cantitate mică de precipitații determină exces de umiditate, în timp ce pe un sol nisipos este nevoie de o cantitate mult mai mare) și temperatura medie din perioada de vegetație, care poate fi deficitară pentru tipurile timpurii în general) sau excedentară (pentru tipurile tardive). Valoarea punctajului pentru precipitații este cuprinsă între 0—0,50 puncte iar pentru temperaturi tot între 0—0,50 puncte și prin însumarea lor se obține valoarea maximă de 1 punct, așa cum se indică în figura nr. 5 (pentru tipul III și nr. 6 (pentru tipul IV). Pentru folosirea acestor figuri este necesar să avem la dispoziție valorile lunare multianuale pentru precipitații și temperaturi.

Pentru a calcula punctajul pentru climă pentru cartoful semitardiv, într-o localitate precipitațiile însumează 460 mm iar temperatura medie este de 14,5°C. În figura nr. 5 acestora le corespund punctajele de 0,50 pentru precipitații și 0,50 pentru temperaturi, deci valorile optimale. Pentru cartoful tip IV se înregistrează valorile 464 mm pentru precipitații și 15,5°C pentru temperaturi, iar acestora le corespund tot punctajele maxime de cîte 0,50 puncte. La ambele cazuri însumarea

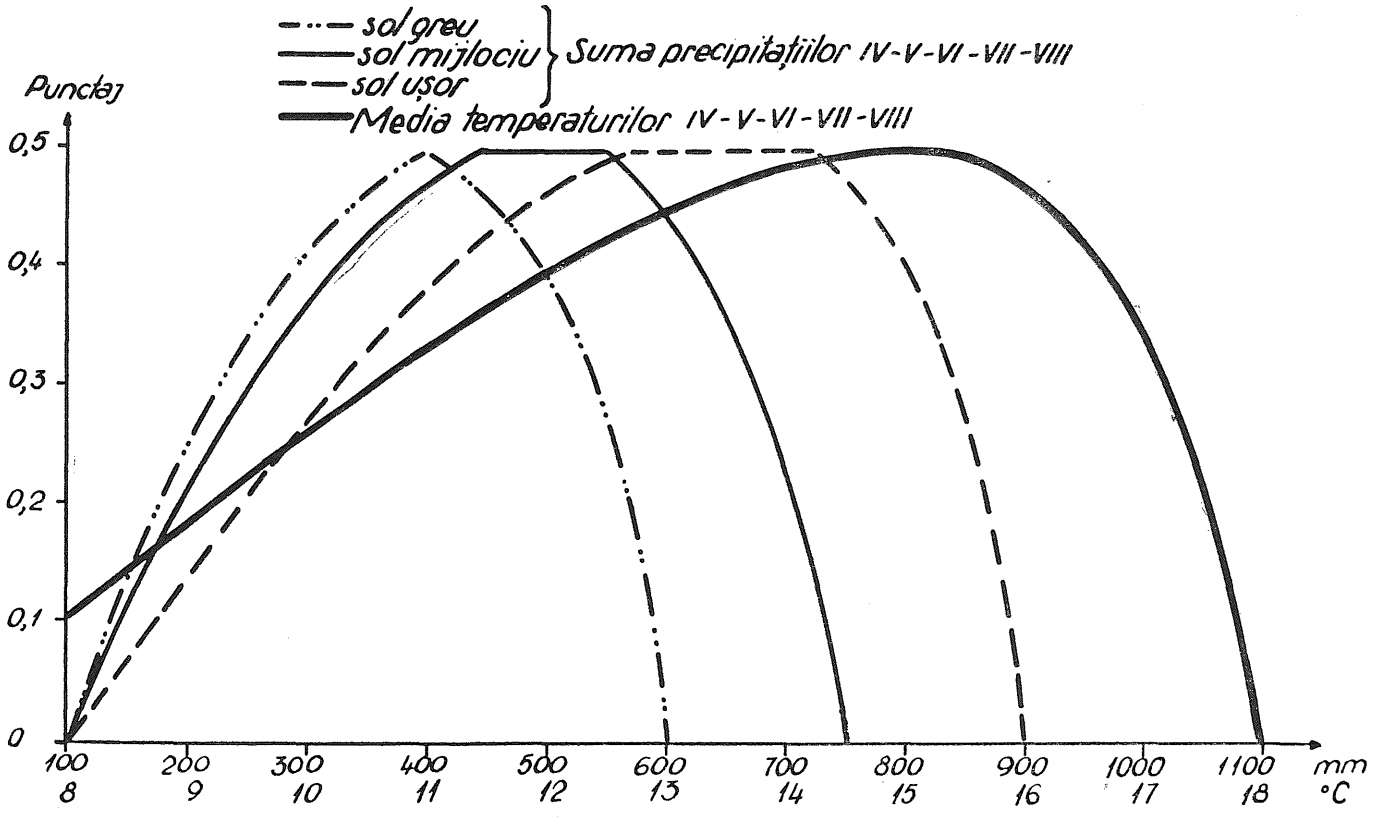


Fig. 5 Nomograma climatică — cartoful semitardiv.
Climate alignment chart — medium-late potato.

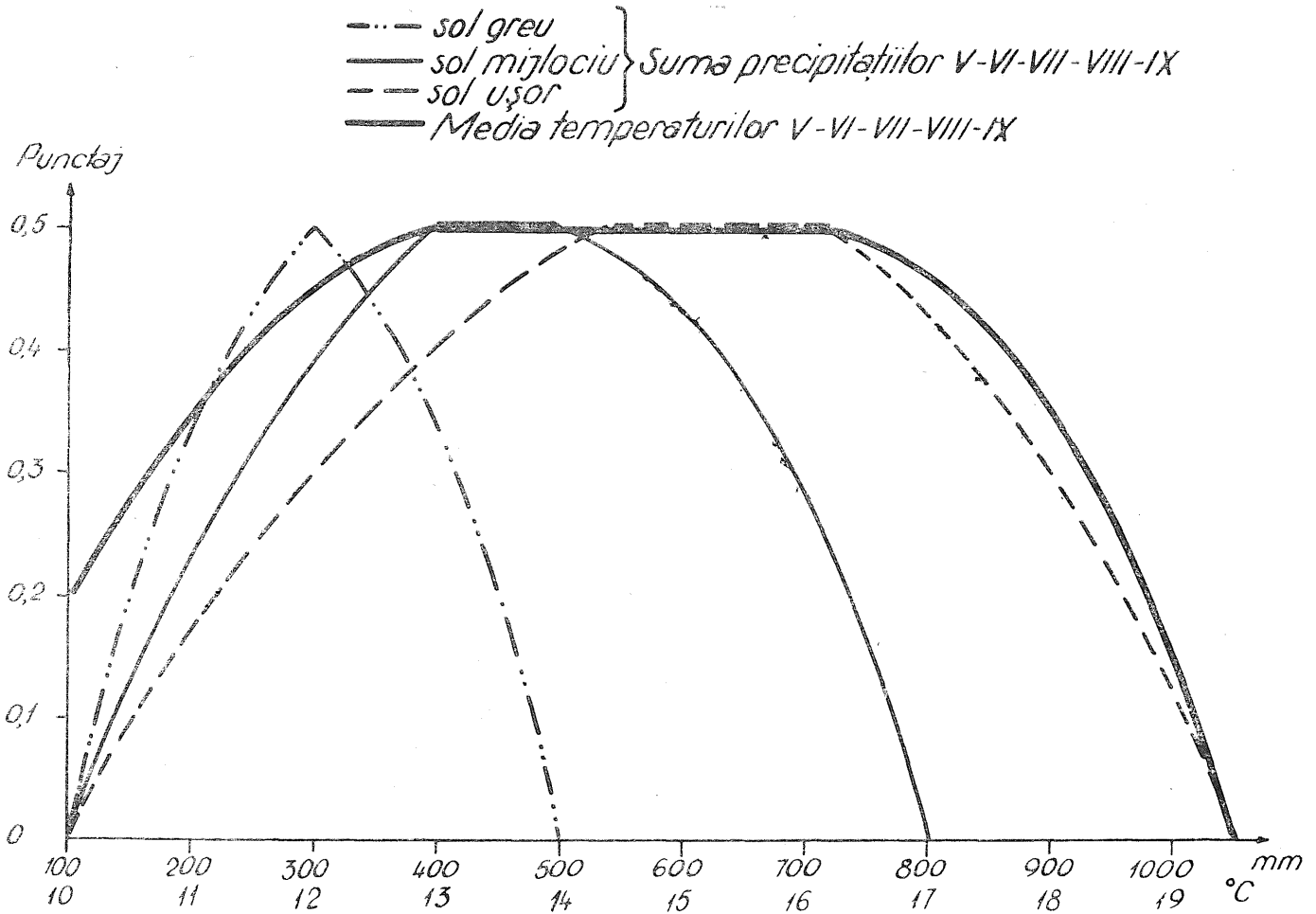
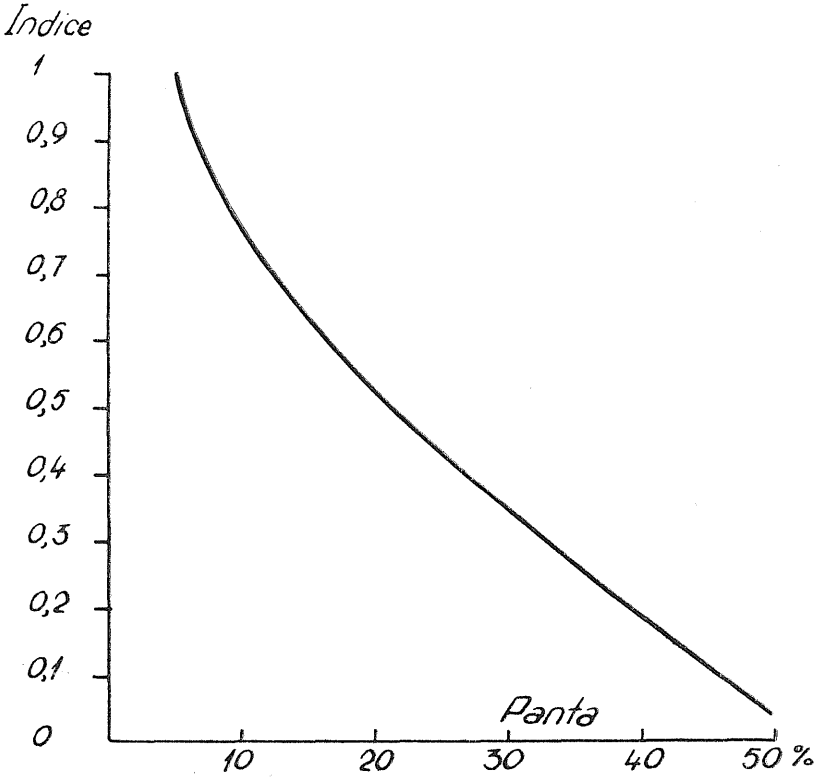


Fig. 6 Nomograma climatică — cartoful tardiv.
Climate alignment chart — late potato.

acestora dă 1 punct. Continuînd exemplul anterior și introducînd în formula generală de bonitare valorile respective, vom avea :

	Nota sol	*Nota climă*	*Nota bonitare parțială*
Tipul III	84,2 x	1.0	84,2
Tipul IV	83,0 x	1,0	83,0

În continuare se folosesc figurile corespunzătoare indicilor de corecție și anume :
— figura nr. 7 pentru solurile situate pe pante, realizat pe baza datelor obținute de P o p a (1973),
— figura nr. 8 pentru solurile cu conținut de schelet,
— figura nr. 9 pentru solurile salinizate.



Orizontul erodat					
Stepă	A/4	A/2	A	A/C	C
Silvo-stepă	A/4	A/2	A	A/B,B	B,C
Pădure	$A_1/2$	A_1	A_2	A_2B_1,B	B,C

Fig. 7 Indicele de corecție a notei de bonitare pentru cultura cartofului, pe terenurile în pantă
Correction index for estimation notes concerning potato cropping, on slopes.

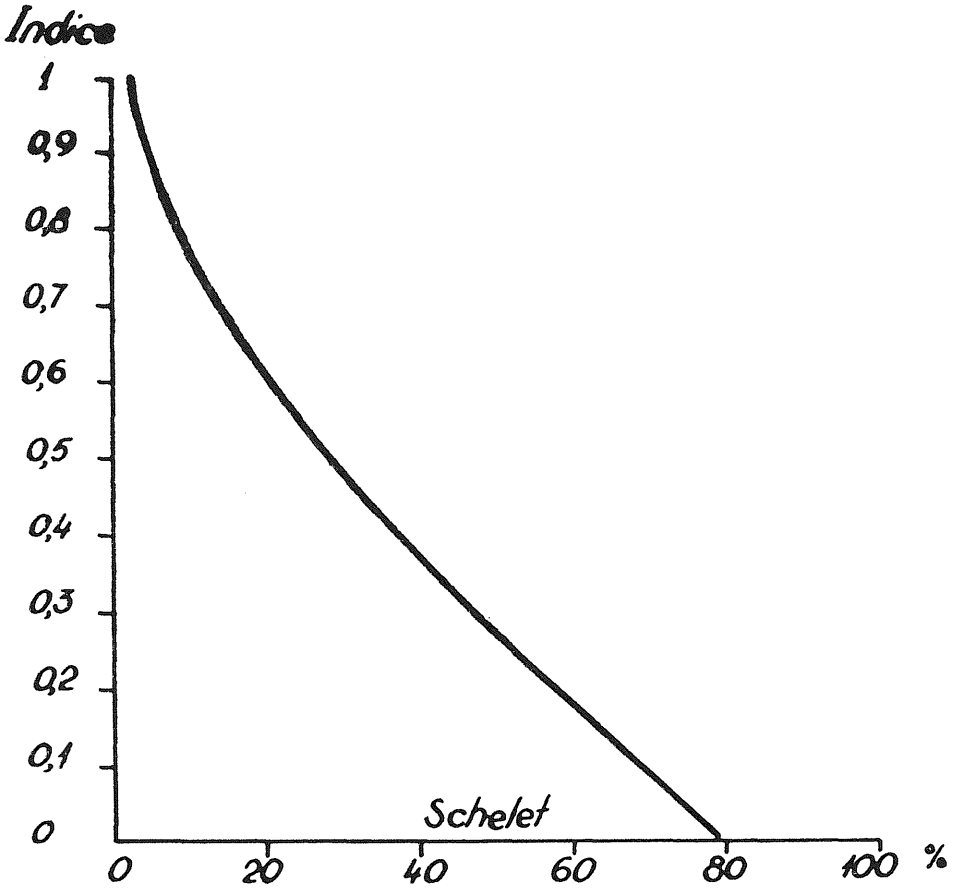


Fig. 8 Indicele de corecţie a notei de bonitare pentru cultura cartofului pentru solurile cu schelet la suprafaţă.
Correction index for estimation notes concerning potato cropping, on soils with surface skeleton.

Să admitem că în exemplul luat solul este situat pe un teren cu o pantă de 7%, nu conţine schelet şi nici săruri. În acest caz vom folosi numai figura nr. 7 şi vom avea :

Nota

	Sol		Climă		Pantă		Schelet		Săruri		Totală
Tipul IV	84,2	×	1,00	×	0,87	×	1,00	×	1,00	=	73,2
Tipul III	83,0	×	1,00	×	0,87	×	1,00	×	1,00	=	72,2

La această notă se mai face corecţia de umectare freatică, atunci cînd nivelul freatic influenţează negativ sau pozitiv producţia de cartof, aşa cum se arată în figura 10.

Între 0—1 m adîncime, nivelul apei freatice influenţează negativ producţia de cartof şi în acest caz valorile citite în grafic se înmulţesc cu nota de bonitare obţinută, ca şi cu orice factor de corecţie. Dacă nivelul apei freatice coboară sub

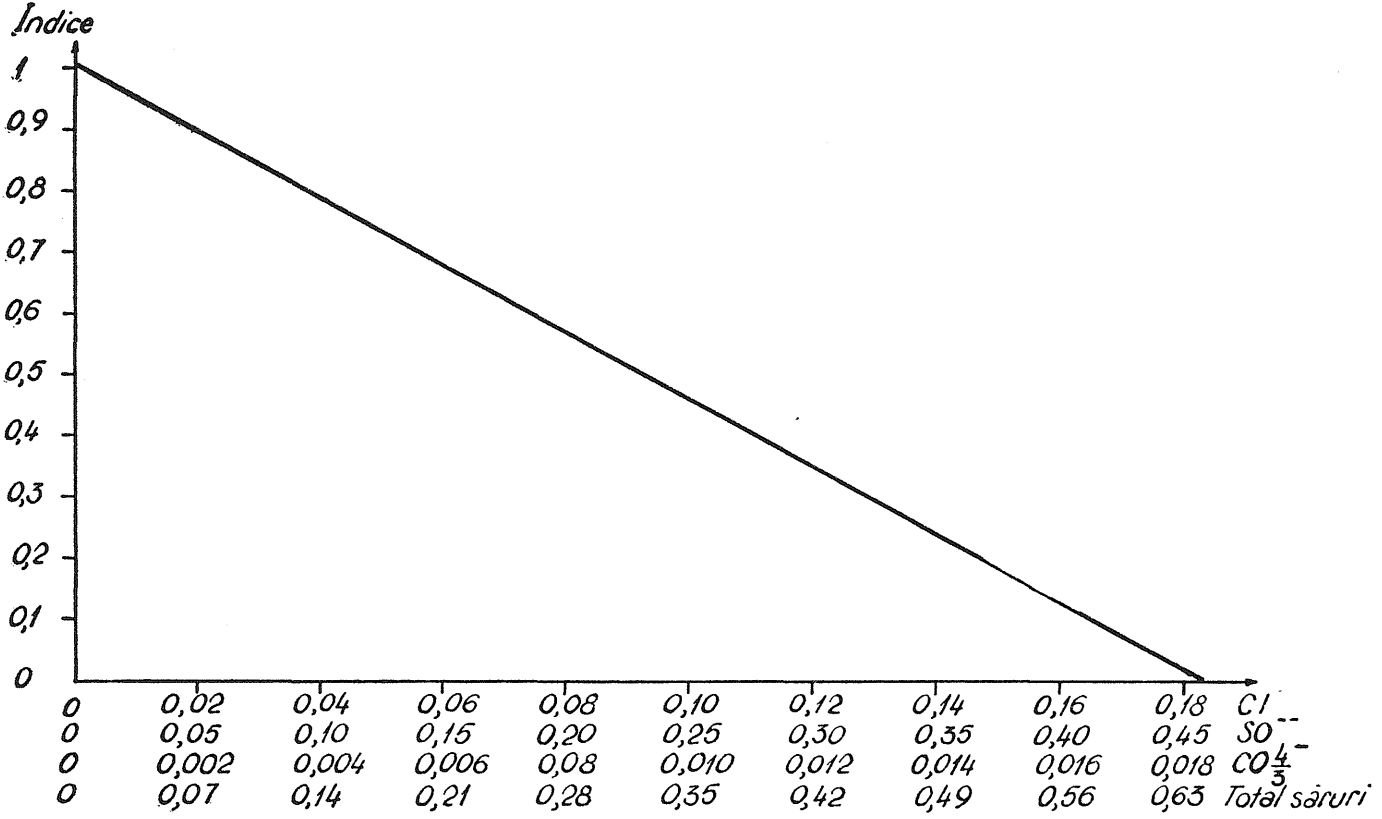


Fig. 9 Nomograma gradului de salinicare a solului pentru cultura cartofului (indice de corecție).
Alignment chart for soil salinization in potato cropping (correction index).

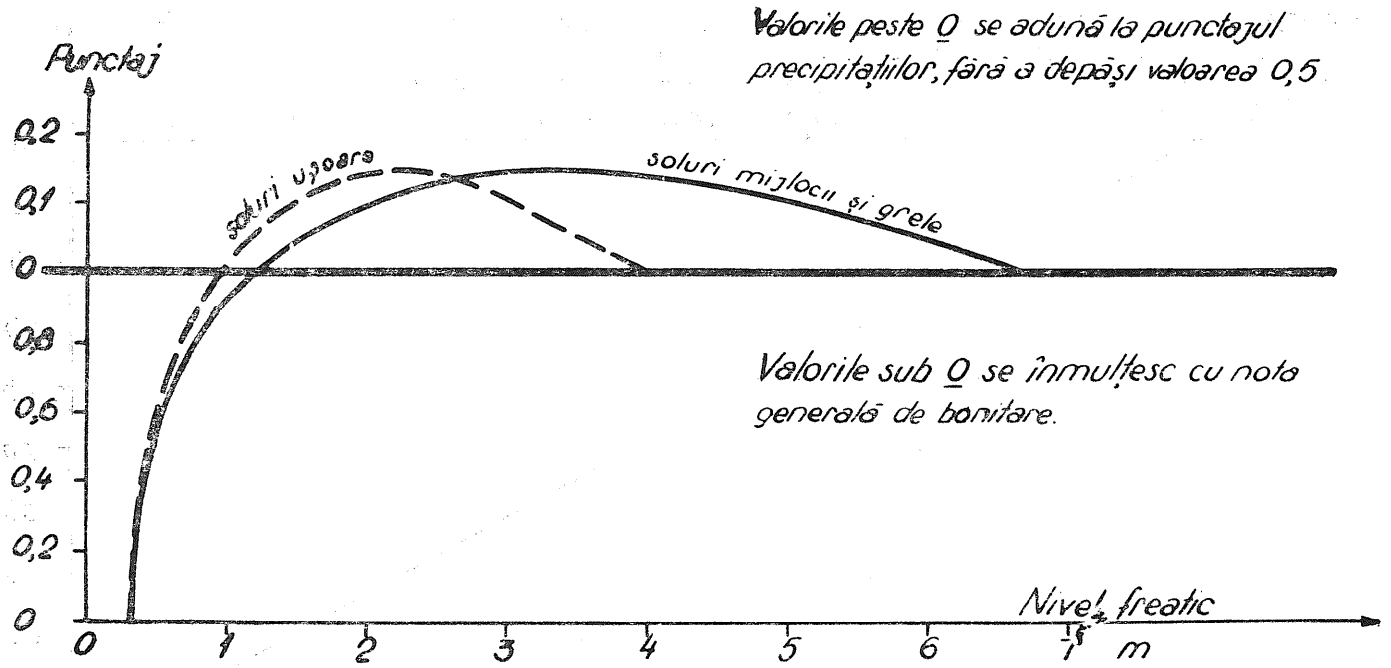


*Fig. 1*o Nomograma nivelului freatic pentru cultura cartofului.
Alignment chart for subterranean water level, in potato cropping.

1 m adîncime, în funcție de textură (deci de ascensiunea capilară) apa începe să influențeze pozitiv producția, completînd nivelul precipitațiilor unde este cazul sau aprovizionînd în mod constant rădăcinile de cartof cu apă. În acest caz, pînă la concurența a 0,50 puncte pentru precipitații, potrivit curbei, valoarea obținută se va adăuga la valoarea notei pentru precipitații.

Pentru diversificare, considerăm exemplul luat cu același sol în mai multe localități unde climatul este diferit.

Botoșani	Nota sol	Nota climă	Nota pantă	Nota generală
Tip III	84,2	0,91(0,47+0,44)	0,87	66,6
Tip IV	83,0	0,91(0,47+0,44)	0,87	65,7
Suceava				
Tip III	84,2	0,93(0,50+0,43)	0,87	68,1
Tip IV	83,0	0,96(0,50+0,46)	0,87	69,3
Timișoara				
Tip III	84,2	0,40(0,02+0,38)	0,87	33,7
Tip IV	83,0	0,53(0,12+0,40)	0,87	37,5

Acestea sînt notele generale de bonitare.

După calculele făcute pentru trei condiții de cultura cartofului au fost obținute trei ecuații de regresie și anume :

a) $y = 38,64 + 2,058 \times$ $r = 0,905^{**}$

b) $y = 53,93 + 2,965 \times$ $r = 0,878^{**}$

c) $y = 80,89 + 4,447 \times$

cazul a) corespunde condițiilor de agrotehnică mediocră și fertilizare slabă.
Cazul b) corespunde condițiilor medii de agrotehnică și fertilizare corespunzătoare.
Cazul c) corespunde condițiilor de cultură irigată.

Primele două ecuații au fost obținute calculînd dependența dintre notele de bonitare și producțiile obținute într-un număr de 117 localități. Ultima ecuație se bazează pe datele obținute de Waisman (1957), Vasiliu și colab. (1959), Renea și colab. (1969 și Neguți (1973).

Analizînd ecuațiile de mai sus se constată următoarele :

În cazul a) pentru un punct de bonitare corespunde o producție de 249 kg tuberculi (practic se va considera 250 kg).

În cazul b) pentru un punct de bonitare corespunde o producție de 350 kg tuberculi.

În cazul c) pentru un punct de bonitare corespunde o producție de 525 kg tuberculi.

În condiții de cultură neirigată producția minimă rentabilă este în jurul a 15.000 kg tuberculi/ha iar în condiții de cultură irigată în jurul a 25.000 kg/ha.

Din ecuațiile de regresie de mai sus se calculează cu ușurință notele de bonitare minime, pentru ca producția să fie rentabilă, deci pentru ca suprafața respectivă să fie destinată sau nu culturii cartofului și anume :

a) 15.000 : 250 = 60 puncte bonitare minimum.

b) 15.000 : 350 = 43 puncte bonitare minimum.

c) 25.000 : 525 = 48 puncte bonitare minimum.

Din punctajele de mai sus se deduce că în cazul a) nu se pot folosi pentru cultura cartofului decît soluri cu nota de bonitare mai mare de 60 puncte, în cazul (b) putem coborî pînă la 43 puncte iar în cazul c) trebuie să depășim 48 puncte. Deci în situația actuală este mai rentabilă cultura cartofului în condițiile b) urmată de c) iar în cazul a) se reduce foarte mult arealul unde poate fi cultivat cartoful.

De mare importanță este exactitatea înregistrării datelor, întrucît introducerea în calcul a unor valori inexacte, are repercusiuni economice.

REZULTATELE OBȚINUTE

Aplicarea acestui sistem a permis realizarea la scara 1/500.000 a cartogramei bonitării terenului R.S. România pentru cultura cartofului de consum toamnă-iarnă, deci tipul III și IV. Ca material de bază s-a folosit raionarea „pedo" (fără cea climatică) elaborată de T e a c i și P o p e s c u (1970) și detaliată de M a x i m (1972) dînd notele corespunzătoare solurilor, potrivit caracterelor intrinsece ale fiecăruia, ținînd seama de zona climatică în care este situată fiecare unitate, potrivit nomogramelor din text. S-au format astfel 10 clase de bonitare, din 10 în 10 puncte, de la 0-10 puncte clasa 10, de la 11-20 puncte clasa 9 etc..., iar de la 9--100 puncte, clasa 1.

Trebuie să menționăm faptul că în cartograma din figura 11 au fost comasate în cîte două clase la un loc : clasa 1 cu 2 și 3 cu 4, separat clasa 5 și 6 și a fost excluse ultimele patru clase care, nu permit obținerea unei culturi economice a cartofului pentru consum toamnă-iarnă. Evidențierea separată a claselor 5 și 6 are în vedere favorabilitatea mai mică a acestor terenuri pentru cartof.

Analizînd cartograma din figura 11 se poate face o primă observație pentru cultura cartofului de consum toamnă-iarnă : cei doi factori complecși ai producției, solul și clima în condițiile țării noastre se găsesc uneori în contradicție. Sînt frecvente cazurile cînd, acolo unde clima este bună pentru acest cartof condițiile de sol nu sînt favorabile și invers.

Există totuși anumite zone în care, atît sub aspectul climei cît și al solurilor, se întîlnesc condiții bune pentru cultura cartofului, pe unele soluri zonale în județele Suceava și Neamț, iar în alte județe în anumite soluri intrazonale, cum ar fi județele Brașov, Covasna, Harghita, Mureș, Cluj, Hunedoara ș.a.

În condiții de cultură neirigată, cea mai favorabilă zonă pe suprafețe mari se găsește în județele Suceava, Botoșani și Neamț unde atît condițiile de climă cît și de sol se găsesc aproape de parametrii optimi. În aceste condiții — factorul climatic și în general precipitațiile — determină nivelul producției. Trebuie să arătăm însă că solurile respective, avînd o mare capacitate pentru apă pe o adîncime foarte mare, prezintă și rezistență la secetă de lungă durată, deci riscurile climatice sînt mai mici. Irigația, uneori, este indicată.

A doua zonă de favorabilitate se întîlnește în depresiunile Bîrsa, Sf. Gheorghe și Miercurea Ciuc. Aceasta este mai redusă ca suprafață. Dacă precipitațiile și temperaturile se găsesc în optim, solurile nu sînt totdeauna la acest nivel. În afară de faptul că sînt foarte variate sub aspect morfofizic (chimismul poate fi adus la același nivel destul de ușor) au o mai mică rezistență la secetă, avînd în general profilele mai scurte și multe dintre ele au un conținut însemnat de schelet pietros. Există și soluri ce nu prezintă aceste inconveniente, dar arealul lor este redus. Mai menționăm că în jurul orașului Tg. Secuiesc și Miercurea Ciuc precipitațiile sînt destul de reduse, dar temperaturile scăzute determină o evapotranspirație mai mică.

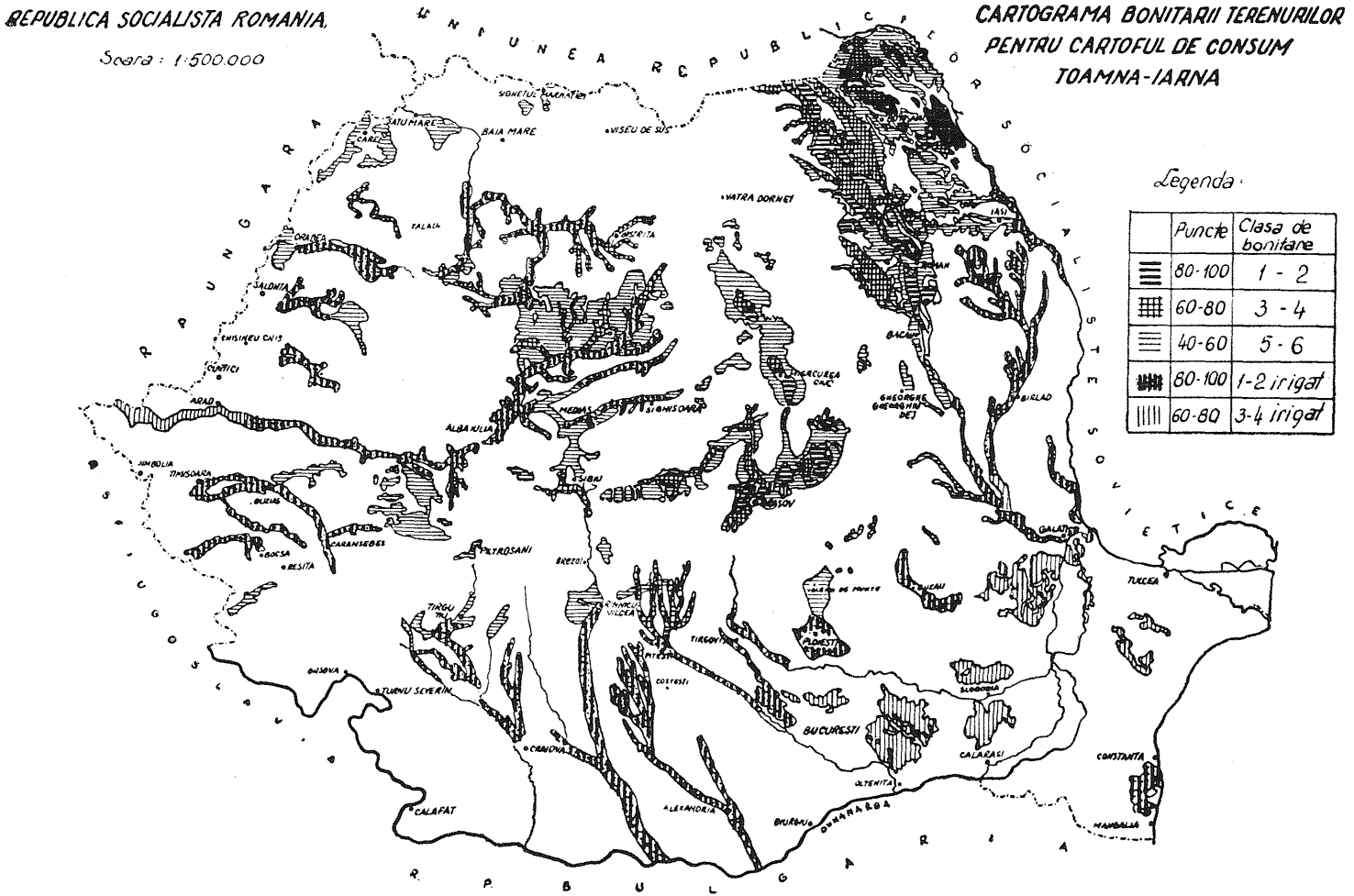


Fig. 11 Cartograma Republicii Socialiste România pentru limiteara terenurilor pentru cartof de consum toamnă-iarnă.
Socialist Rumanian Republic cartogram for lands extimation for cropping potato destinatedto consumption in autumn and winter.

A treia zonă este situată între localitățile Reghin-Tg. Mureș-Aiud-Cluj fiind cuprinsă în mare parte în cîmpia Transilvaniei. Cînd nu sînt situate pe pante accentuate solurile sînt potrivite pentru cultura cartofului, factorul termic fiind ceva mai ridicat iar precipitațiile deficitare. Aici, irigarea este în măsură să contribuie la ridicarea producției, prin aducerea factorului climă aproape de valorile optime. Se cere o deosebită atenție la alegerea momentelor în care se execută diversele lucrări, pentru ca solurile să nu fie tasate, deci se va urmări ca starea fizică a solului să fie cît mai bună.

A patra zonă, este formată din terasele inferioare și neinundabile ale rîurilor din zonele cu temperaturi moderate din întreaga țară (Mureș, Tîrnave, Olt, Someș, Siret, Bîrlad, Argeș, Jiu, Vedea, Bega și altele mai mici). Aceste terase includ solurile aluviale în diferite stadii de evoluție. Avînd textura în general mai ușoară, aceasta compensează, în ce privește cartoful, lipsa de structură, ele nu cer decît o fertilizare adecvată și uneori o irigare care să compenseze deficitul de umiditate. Uneori aprovizionarea cu apă din franja capilară duce la obținerea de producții foarte mari, dar cînd nivelul apei este prea apropiat de suprafață, dăunează culturii cartofului și aceasta poate fi compromisă.

Se pot menționa și zone mai restrînse în care se poate cultiva cartoful, cum ar fi depresiunea Hațeg, Beiuș, unde solurile sînt mai puțin potrivite, dar condițiile climatice sînt bune. Ca atare se impune o tehnologie adecvată, dar potențialul de producție în acest caz este mai scăzut decît în celelalte zone.

Menționăm că această prezentare care are în vedere numai cartoful pentru consum toamnă-iarnă, cuprinde și zonele închise, pentru producerea cartofului de sămînță. Producțiile realizate în acest caz, datorită tehnologiei folosite, se încadrează între limite mai reduse, ținînd seama de procesul de întrerupere a vegetației.

În condiții de irigare, deci de corectare a climei (și în special a regimului hidric al solurilor) posibilitatea de a cultiva cartof se extinde și în unele zone din care această cultură a fost exclusă pînă în prezent.

Astfel, în concordanță cu perspectiva de irigare a unor zone pînă în anul 1975, cultura cartofului s-ar putea extinde în zonele : — sudul orașului Brăila, — sudul orașului Constanța, — sudul și nordul orașului Slobozia — interzona Urziceni-Oltenița.

— interzona București-Titu, — terasele inferioare și neinundabile ale rîurilor Siret, Bîrlad, Vedea, Teleorman, Olt, Jiu s.a.

În perspectivă, este posibilă extinderea irigațiilor și în alte zone cu deficit de umiditate, dar cu temperaturi mult mai favorabile culturii cartofului și în care riscul datorat temperaturilor excesive ar fi exclus. După calculele efectuate, aceste zone sînt situate în județele : Botoșani, Iași, Arad, Timiș, Vrancea, Mureș, Sibiu, Argeș și chiar Covasna și Harghita, unde precipitațiile sînt insuficiente în lunile august și septembrie.

Această bonitare la scara 1 : 500.000 nu exclude prezența unor microzone cu condiții foarte favorabile pentru cartof, care nu pot apărea la scara folosită dar care pot fi conturate cu o precizie mai mare pe hărțile județelor la scara 1 : 50.000 și pot fi bine precizate în cazul fie-

cărui teritoriu la scara 1 : 10.000. Diferența între materializarea bonitării la scări mici, mijlocii și mari este apreciabilă. Pentru exemplificare, a fost ales județul Brașov pentru care s-a realizat bonitarea la scara 1 : 50.000 (figura 12).

În cartograma respectivă au fost trecute următoarele grupe : clasa 1 și 2 (81—100 puncte) comasate, clasa 3 și 4 (61—80 puncte) clasa 5 (51-60 puncte) și clasa 6 (41-50 puncte).

Analiza acestei cartograme evidențiază anumite aspecte utilizabile la nivelul județean, pentru corecta amplasare și proporționare a suprafețelor și pentru stabilirea nivelului producției.

Sub aspect morfo-climatic județul a fost împărțit în patru zone și anume : 1 Zona deluroasă Rupea situată la nord de Olt, 2 Zona cîmpiei Bîrsei și a teraselor Oltului, 3 Zona submontană, 4 Zona cîmpiei limitrofe cu cîmpia Sf. Gheorghe.

Sub aspect pedologic, se evidențiază puternica fragmentare a zonei Rupea, cu suprafețe favorabile mici, discontinui, ce ocupă un procent redus din suprafața unităților. Dacă nota generală de bonitare este uneori ridicată, concentrarea și specializarea unor ferme pentru cartof este limitată din cauzele amintite. Pe suprafețe reduse se pot obține însă producții ridicate, pentru consum propriu și chiar pentru comercializare.

În cîmpia Bîrsei apar mari suprafețe favorabile pentru cartof, avînd punctajul cuprins între 61-100 puncte (clasele 4-1) ce permit concentrarea producției și specializarea fermelor pentru cartof.

Terasele Oltului se deosebesc de cîmpia Bîrsei sub aspectul solurilor și între ele astfel :

— Terasa I-a este formată din soluri aluviale cu note mari de bonitare pentru suprafețele neinundabile. Menționăm că această terasă cuprinde și solurile inundabile ce vor deveni foarte bune pentru cartof după regularizarea cursului Oltului.

— Terasa II-a formată din soluri pseudogleizate cu drenaj intern și extern defectuos, puțin favorabil culturii cartofului.

— Terasa III-a, formată din soluri ușor erodate, pseudogleizate, cu drenaj intern defectuos dar cu drenaj extern relativ mai bun decît pe solurile terasei a II-a. Fertilitatea naturală este însă foarte redusă.

— Microterasele rîurilor ce coboară din munții Carpați, formate din soluri mai tinere, cu un drenaj mai bun, dar cu mult schelet, cu mult nisip și puțin fertile în stadiul actual, sînt net superioare ca favorabilitate pentru cartof în raport cu terasele II și III ale Oltului

În zona submontană terenul apare fragmentat, foarte variat ca pretabilitate pentru cartof, nefiind excluse și cîteva suprafețe cu un punctaj ridicat (soluri aluvo-proluviale și aluvo-coluviale cu un bun drenaj intern și extern) și cu schelet puțin.

Zona limitrofă cu cîmpia Sf. Gheorghe sub aspectul solurilor este asemănător cu cîmpia Bîrsei, avînd însă un regim de precipitații mai redus.

Întrucît în zonele Rupea, Făgăraș și submontană, suprafețele favorabile culturii cartofului în cadrul multor unități sînt reduse, este bine

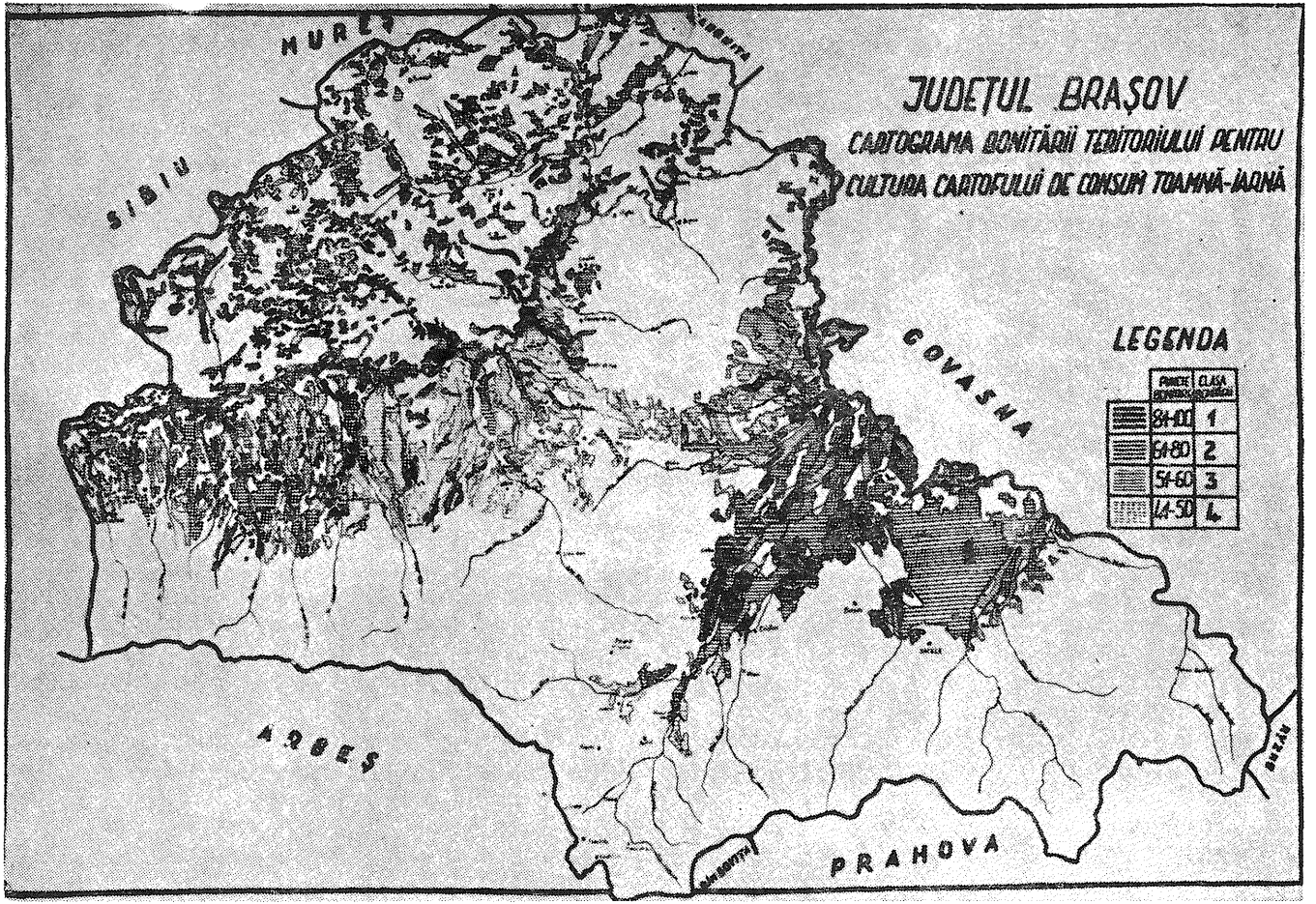


Fig. 12 Cartograma județului Brașov pentru bonitarea terenului pentru cultura cartofului de consum toamnă-iarnă. Brașov district cartogram for lands estimation for cropping potato destinated to consumption in autumn and winter.

ca la planificarea suprafețelor destinate culturii cartofului să se țină seama de acest fapt.

Efectuarea unor astfel de studii și elaborarea unor hărți de bonitare la scara 1 : 50.000 apare ca necesară pentru fiecare județ în vederea unei bune amplasări a culturii cartofului și pentru o corectă planificare a producției de cartof pe teritoriu. Este bine însă ca să se meargă mai departe la lucrările de bonitare, la o scară mai mare și anume la 1 : 10.000.

O amplasare mai bună a oricărei culturi și în special a cartofului — plantă atît de sensibilă la condițiile de sol și climă — reprezintă metoda de a se obține un spor substanțial de producție, fără creșterea cheltuielilor.

CONCLUZII

1. În vederea unei mai bune amplasări teritoriale a culturii cartofului pentru consum toamnă-iarnă, au fost elaborate bazele științifice pentru evaluarea factorilor naturali determinanți ai producției.

2. Metodologia elaborată are valoare de aplicare în orice condiții pedoclimatice, parametrii determinați avînd valoare universală pentru cultura cartofului.

3. Potrivit rezultatelor bonitării la scara 1 : 500.000 apar distinct zonele în care este posibilă concentrarea și specializarea producției de cartof pentru consum toamnă-iarnă la nivel republican și județean.

4. Precizarea suprafețelor destinate culturii cartofului la nivel de județ și unități agricole se impune ca o acțiune organizatorică urgentă. Într-un prim stadiu este bine să se efectueze bonitarea la scara 1 : 50.000 pentru fiecare județ, iar în stadiu final la scara 1 : 10.000 pentru fiecare unitate de producție agricolă, după metodologia din prezenta lucrare.

BIBLIOGRAFIE

APETROAIE St., 1964, *Influența regimului de irigație asupra unor elemente microclimatice în cultura fasolei pentru boabe.* Revista hidrot. gospod. apelor, meteorologie, *12.*

BORLAN și colab., 1967, *Stabilirea efectului probabil al îngrășămintelor cu azot la grîu și la porumb.* Analele ICCPT Fundulea, **35**, seria B.

CHIRIȚĂ și colab., 1964, *Fundamentele naturalistice și metodologice ale tipologiei și cartării stationale forestiere.* Editura Academiei București.

GEORGESCU Sc., 1960, *Bonitarea solurilor.* Revista de geodezie și organizarea teritoriului Nr. 4, București.

MAXIM N., 1972, *Condițiile de sol și climă pentru cultura cartofului în România.* Teză de doctorat, IANB București.

NEGUȚI I., 1973, *Unele rezultate experimentale cu privire la cultura irigată a cartofului în stepa Dobrogei.* Analele ICCS Brașov, Cartoful **5**.

POPA A., 1973, *Caracterizarea erodabilității solurilor din Podișul Bîrladului și măsuri agrofitotehnice de sporire a producției plantelor agricole cultivate.* Teză de doctorat. IANB București.

RENEA St., BERINDEI M., 1969, *Influența unor măsuri agrofitotehnice asupra producției de tuberculi la cartoful timpuriu în condiții de irigare.* Analele ICCS Brașov, Cartoful, *1.*

TEACI D., 1965, *Studii şi cercetări privind bonitarea terenurilor agricole din R.P.R.* Teză de doctorat. IANB Bucureşti.
TEACI D., BURT M., PREDEL Fl. 1965, *Contribuţii la metoda de raionare pedoclimatică a terenurilor agricole.* Analele Secţiei de Pedologie vol. *XXXIII* Bucureşti.
TEACI D., 1970, *Bonitarea terenurilor agricole.* Editura Ceres Bucureşti.
TEACI D., POPESCU I., 1970, *Harta de raionare pedoclimatică a R. S. România la sc. 1/500.000.* Lucrare prezentată la Conferinţa Naţională de Pedologie, Iaşi.
WAISMAN I., 1957, *Cercetări privind irigarea cartofului în regiunea Iaşi.* Studii şi Cercetări Ştiinţifice Biologice şi Ştiinţe Agricole. Anul 8, fasc. 2 Iaşi.
VASILIU M. şi colab., 1959, *Lucrările solului şi îngrăşămintele la cartof în cultura irigată.* Analele ICAR 27, Bucureşti.
VASILIU A., 1936, *Contribuţii la clasificarea şi bonitarea solurilor. Cluj,* Tipografia naţională

RATING OF NATURAL FACTORS INFLUENCING THE CROPPING OF POTATOES FOR AUTUMN-WINTER CONSUMPTION IN ROMANIA

SUMMARY

The cropping of potatoes under unsuitable conditions accounts in a great extent for the low yields of this crop. A methodology for the rating of environmental factors implied in the growth of potato crops was established in order to improve the location of potato crops. A rating scale ranging between 1—100 was established, the maximum value corresponding to the maximum efficiency. Certain factors as: nitrogen index, soil mouvable P_2O_5 content, soil horizon showing a normal drainage, and clay content of soil are especially important for the cropping of potatoes used in autumn-winter consumption. The sum of above mentioned factors could give 100 points, maximum. The maximum value of climate is 1 point obtained by totalizing the ratings of rainfall and temperature. Total rating is obtained using the formula:

Soil score (0—100) x climate score (0—1) x the score of correction indexes, n (0—1);

the scores are obtained by help of fig. 1, 2, 3, 4 in case of soil, 5, 6, in case of climate and 7, 8, 9 in case of correction indexes as well as fig. 10 in case of rainfall and correction index. Application of this evaluation method was conducted at the level of whole country using a scale of 1 : 50,000. The use of above mentioned method at the scale of 1 : 10,000 or 1 : 5,000, is recommanded in order to locate correctly the potato crops in every farm.

DIE BESSERUNG DER NATÜRLICHEN VERHÄLTNISSE DER KARTOFFELKULTUR DER FÜR DEN HERBST-UND WINTERBRAUCH IN DER S. R. RUMÄNIEN BESTIMMTEN KARTOFFEL

ZUSAMMENFASSUNG

Die niedere Kartoffelproduktion ist im hohen Masse der fehlerhaften Stellung dieser Kultur zugeschrieben. Für die Verbesserung der Stellung wurde eine Besserungsmethodologie der natürlichen Faktoren welche die Entwicklung der Kartoffelkulturen bedingen, ausgearbeitet. Es werden Besserungsnoten im Masstab von 1—100 angewandt, indem die höchste Note die höchste Formungsfähigkeit bezeichnet.

Für den Herbst-Winter- Speisekartoffel wird eine besondere Bedeutung der Stickstoffzahl, dem P_2O_5-Gehalt des Bodens, dem normalen Entwässerungshorizont und dem Tongehalt zugeschrieben. Durch Summierung der entsprechenden Wertungen können höchstens 100 Punkte erreicht werden. Das Klima kann den Höchstwert 1 durch Summierung der Wertungen für Niederschläge und Temperatur, haben. Die allgemeine Note wird gemäss der Formel:

Wertung Boden × Wertung Klima × Wertung Korrekturzahl
(0—100) × (0—1) × n(0—1)

erhalten.

Die Wertungen werden durch Anwendung der Bilder 1, 2, 3, 4 für den Boden, 5, 6 für das Klima und 7, 8, 9 für die Korrekturzahlen, und 10 sowohl für die Niederschläge als für die Korrekturzahlen, erhalten.

Die Anwendung dieses Besserungsverfahrens wurde für das ganze Land am Masstab 1 : 50.000 durchgeführt. Es wird empfohlen diese Methode verallzugemeinern und am Masstab von 1 : 10.000 oder 1 : 5.000 für die richtige Anlegung der Kartoffelkulturen in jeder Produktionseinheit, anzuwenden.

БОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ КУЛЬТУРЫ ПИЩЕВОГО КАРТОФЕЛЯ , ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ В ПЕРИОД ОСЕНЬ-ЗИМА В С. Р. РУМЫНИИ

РЕЗЮМЕ

Уменьшеный уровень производства картофеля является в большой степени, результатом неправильного расположения этой культуры. Для улучшения расположения было разработанна новая методология бонтирования природных факторов, которые обусловливают развитие культуры картофеля. Употребляются баллы бонитирования в масштабе 1—100, мабсимальный пунктаж указывая максимальное формование. Для культуры пищевого картофеля предназначенного потребления в период осень-зима, большое значение имеет показатель азота, состав подвижного P O почвы, горизонт с нормальным дренажем и состав гли ны. Суммированием соответствующего пунктажа можно получить максимум 100 баллов. Максимальная величина климата может быть 1 балл, полученный суммированием пунктажа осадков и температуры. Общая оценка получается по формуле: пунктаж почвы × пунктаж климата × пунктаж показателя коррекции,

(0—100) × (0—1) × (0—1)

получая пунктажы употреблением фигур 1,2 3, 4 для почвы, 5, 6 для климата и 7, 8, 9 для климата и 7, 8, 9 для показателей коррекции и 10 как для осадков, так и для показателя коррекции. Применение метода бонитирования произведено на уровне всей страны в масштабе 1 : 50 000 или 1 : 5 000 для правильного расположения культуры картофеля в каждом производительном объединении.

RESINTEZA TREPTEI TETRAPLOIDE A FORMELOR DIHAPLOIDE DE CARTOF CREATE PRIN HAPLOPARTENOGENEZA STIMULATĂ.

T. GOREA ŞI MARINA GOLOGAN

S-au experimentat cîteva aspecte privind tetraploidizarea formelor dihaploide de cartof prin tratare cu colchicină. Din punct de vedere metodologic s-a stabilit că tratarea colţilor dă un număr mai mare de vîrfuri de creştere poliploidizate decît tratarea meristemelor axilare. Efectul maxim de poliploidizare s-a obţinut la o concentraţie a soluţiei de colchicină de 0,2—0,5 timp de 42—72 ore, în funcţie de structura genetică a genotipului. În urma tratamentului au apărut pe lîngă forme complet tetraploidizate o serie completă de himere periclinale ($2^n = 2^3 = 8$). Prin poliploidizare formele dihaploide şi-au modificat principalele caractere morfologice, îmbrăcînd un habitus tipic tetraploid, iar producţia de tuberculi a crescut foarte mult pe seama mărimii tuberculilor mai ales în generaţia a II-a vegetativă. Numărul de tuberculi a fost mai puţin afectat de modificarea gradului de ploidie.

În cadrul programului privind crearea şi utilizarea în ameliorare a formelor dihaploide de cartof, s-au organizat cercetări care au elucidat unele aspecte cu privire la : crearea în serie a formelor dihaploide, factorii care influenţează şi determină frecvenţa şi distribuţia lor în populaţiile hibride, identificarea şi separarea lor, posibilităţile de încrucişare a formelor dihaploide de cartof şi a hibrizilor lor, precum şi compatibilitatea în încrucişare cu unele specii sălbatice şi spontane ale genului *Solanum* L. subsecţia *Hyperbasarthrum* Bitt.

Experienţele pentru resinteza treptei tetraploide a formelor de cartof cu 24 de cromozomi create prin haplopartenogeneză stimulată, vin să întregească cunoştinţele existente cu privire la metodologia de lucru (Johnstone 1939; Stelzner 1941; Bensin 1952; Rothacker şi Fiedler 1957; Yeh şi Peloquin 1965; Ross şi colab. 1967), modificările fenotipice ale genotipului, ca urmare a dublării numărului de cromozomi (Rowe 1967 a; 1967 b; Frandsen 1967; Iasina şi Kirsanova 1968) şi să precizeze totodată locul dihaploizilor într-o schemă de ameliorare (Chase 1963; Rothacker 1968; Gorea 1968; 1973).

MODELE DE LUCRU ŞI MATERIALUL BIOLOGIC

Cu privire la tetraploidizarea pe calea mitotică era necesară stabilirea unor parametri de ordin metodologic şi anume :

— meristemele de creştere ce trebuiesc tratate ;

— concentraţia optimă a colchicinei ;

— durata tratamentului în interacţiune cu timpul de tratare pentru a obţine o rată mare de forme cu număr de cromozomi dublat.

Pentru aceasta s-au tratat 2021 meristeme axilare de la 6 clone dihaploide din familii diferite, alături de 2165 ochi de tuberculi în faza cînd colţii aveau 1—1,5 mm lungime — cu o soluţie de colchicină în concentraţie de 0,5% timp de 48 ore.

Pentru obţinerea meristemelor axilare, lăstarii plantelor dihaploide în lungime de 10—15 cm s-au altoit lateral pe tomate pentru a vegeta o perioadă cît mai lungă. Cînd aceşti altoi au atins lungimea de 20—25 cm au fost decapitaţi pentru a înlătura dominaţia apicală şi a stimula pornirea în creştere a meristemelor de la axilele frunzelor. Meristemele axilare crescute anticipat, s-au înlăturat de la bază. La 48 ore după amputarea vîrfului de creştere s-a aplicat tratamentul cu colchicină sub forma unor tampoane de vată aplicate la axilele frunzelor (figura 1).

După reluarea creşterii, lăstarii axilari au fost tăiaţi (cînd au ajuns la lungimea de 10—15 cm) şi butăşiţi în nisip pentru înrădăcinare. După înrădăcinare au fost plantaţi în ghivece de 12 cm tØ.

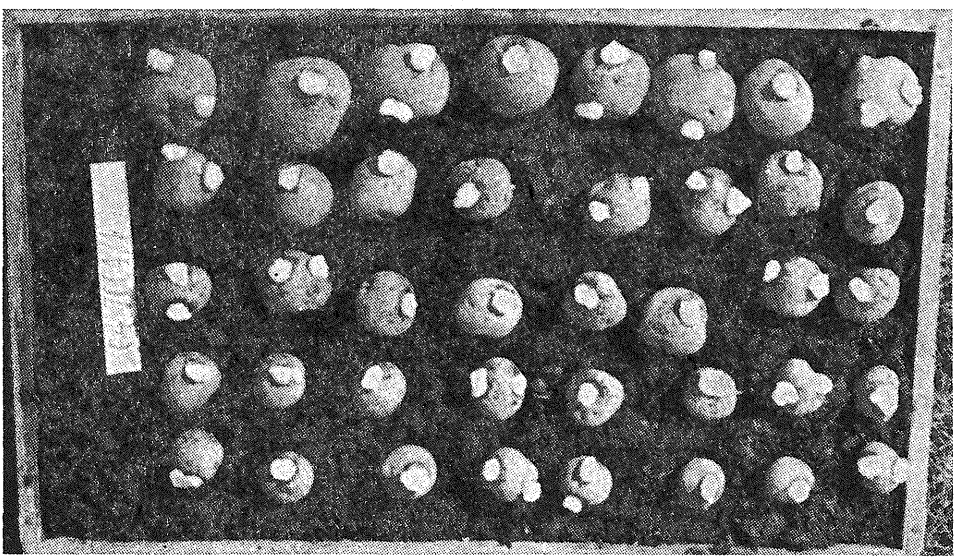


Fig. 1 Aplicarea tratamentului cu colchicină pe colţii tuberculilor porniţi în creştere.
Colchicine treatment on tuber sprouts beginning to grow.

Pentru tratarea colţilor, tuberculii au fost scoşi din repaus prin tratarea cu Rindit şi puşi la încolţit la 20°C şi 85—90% umiditate atmosferică, în lădiţe cu turbă acoperite cu folie de polietilenă. În momentul cînd colţii au apărut şi au atins lungimea de 1—1,5 mm, cei cu poziţie favorabilă tratamentului s-au marcat prin încercuire cu creion chimic, aplicîndu-se pe ei tampoane de vată înmuiate în colchicină de aceiaşi concentraţie şi pentru aceiaşi durată ca şi în

cazul mugurilor axilari de pe tulpină (figura 2). Ochii rămaşi netrataţi au fost extirpaţi cu ajutorul chiuretei.

După reluarea creşterii, colţii trataţi au fost scoşi cu o bucată de pulpă şi plantaţi în ghivece de 12 cm ∅.

Pentru stabilirea concentraţiei şi a duratei tratamentului s-a încercat o scară de diluţie de 0,2 ; 0,5 şi 1%, în interacţiune cu durata de aplicare de 12 ; 24 şi 72 ore, experimentîndu-se pe colţii a două clone dihaploide din familia Apta.

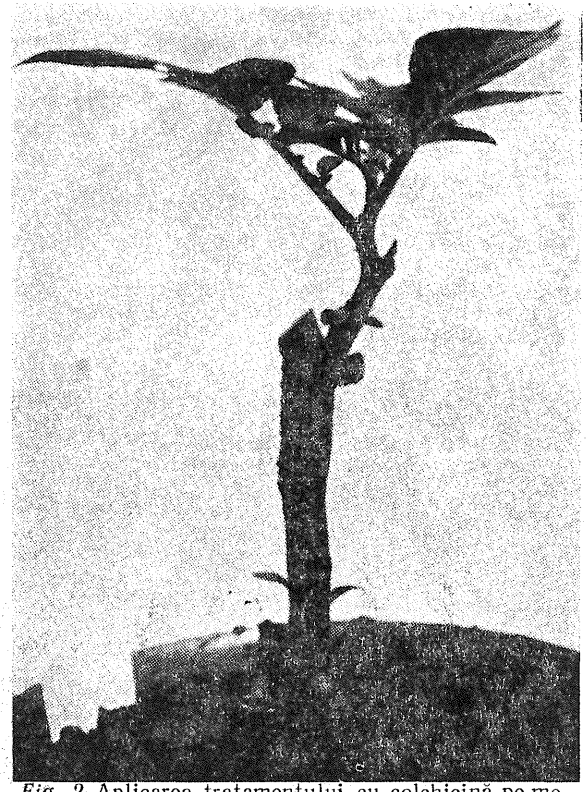


Fig. 2 Aplicarea tratamentului cu colchicină pe meristemele axilare a plantelor dihaploide altoite pe tomate.
Colchicine treatment on axillary meristems of dihaploid plants grafted on tomatoes.

Identificarea şi separarea formelor poliploidizate s-a făcut prin selecţie vizuală, completată cu stabilirea numărului de cloroplaste din celulele stomatice ale epidermei inferioare a frunzelor (Frandsen 1968), determinarea diametrului şi a numărului de pori ai grăuncioriior de polen (Frandsen 1967) şi determinarea numărului de cromozomi în mitozele celulelor din vîrfurile de rădăcini (Snow 1963).

Pentru a putea livra primele informaţii cu privire la modificarea manifestării fenotipice a principalelor caractere de producţie odată cu modificarea gradului de ploidie, s-a determinat producţia la cuib şi numărul de tuberculi la 12—14 plante dihaploide şi 8—9 plante omoloage tetraploidizate, a genotipurilor 60.2871/135 şi 60.2871/172, în prima şi a doua generaţie după colchicinizare.

REZULTATELE OBŢINUTE

Tratamentul cu soluţie de colchicină 0,5% timp de 48 ore a oprit creşterea vîrfurilor atît cînd a fost aplicat pe colţi cît şi cînd a fost aplicat pe muguri axilari. Acţiunea statmocinetică a fost mai mare asupra diviziunii celulare a colţilor decît asupra axilelor, deoarece numărul vîrfurilor de creştere care şi-au reluat activitatea după tratament, a fost mai mic în cazul colţilor (65,5%) decît în cazul tratării mugurilor axilari (82,2%) (tabelul 1).

Tabelul

Influenţa tratamentului cu soluţie de colchicină *0,5%* timp de *48* ore aplicat pe colţi şi meristeme axilare, asupra reluării creşterii şi asupra modificării gradului de ploidie

Clone tratate	Tratament aplicat pe	Numărul de vîrfuri de creştere			şi-au modificat gradul de ploidie			
		Tratate	Reluat creştere		Total		din care:	
			Nr.	%	Nr.	%	3 x	4 x
66.7032/27	axilă	320	317	99,0	—	—	—	
	colţi	438	372	84,9	6	1,6	1	
66.7033/1	axilă	244	231	94,6	—	—	—	—
	colţi	300	200	66,6	4	2,0	1	3
68.7054/12	axilă	341	297	87,0	—	—	—	—
	colţi	331	204	61,6	15	7,3	4	11
68.7054/35	axilă	442	307	69,4	—	—	—	—
	colţi	284	114	40,1	12	10,5	1	11
68.7054/583	axilă	324	315	97,2	—	—	—	—
	colţi	500	357	71,4	8	2,2	2	6
68.7056/8	axilă	350	194	55,1		2,6	4	1
	colţi	312	172	55,1	17	9,8	4	13
Total	axilă	2021	1661	82,2	5	0,3	4	1
	colţi	2165	1419	65,5	62	4,3	13	49

Din meristemele axilare care şi-au reluat creşterea şi au putut fi analizate, numai 5 (reprezentînd 0,3%) şi-au modificat gradul de ploidie în timp ce în urma tratării colţilor s-au înregistrat 62 de schimbări (reprezentînd 4,3%).

Numărul vîrfurilor de creştere la care s-a dublat setul cromozomal (2x → 4 x) a fost de 49 în urma tratării colţilor, în timp ce în urma tratării meristemelor axilare s-a obţinut o singură plantă tetraploidă la clona 68.7056/8. Probabil colţii, fiind ţesuturi mai laxe şi etiolate, au fost mai uşor penetraţi de colchicină decît meristemele axilare ale tulpinii.

În figura 3 sînt prezentate grafic rezultatele cu privire la : a) procentul de reluare a creşterilor, numărul de vîrfuri poliploidizate şi b) înălţimea de creştere a colţilor trataţi cu soluţie de colchicină în concentraţii diferite şi în funcţie de durata tratamentului, la două clone dihaploide din familia Apta.

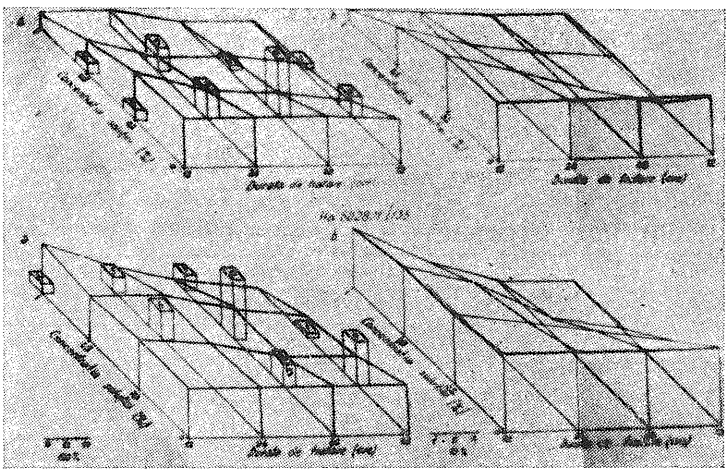


Fig. 3 Influenţa concentraţiei colchicinei şi a duratei tratamentului asupra: a) procentului de colţi care şi-au reluat creşterea numărului de vîrfuri de creştere poliploidizate, b) înălţimii de crşetere a colţilor la două clone dihaploide din familia Apta.
Colchicine concentration and treatment length effect on: a) percentage of sprouts regrowing and number of polyploidizated growing apexes, b) height sprouts at two diha ploidclones from Apta family.

Cele două clone dihaploide au reacţionat diferit atît în ceea ce priveşte numărul de colţi care şi-au reluat creşterea (a), cît şi în ceea ce priveşte lungimea colţilor după 40 de zile de la tratament (b).

Procentul de colţi care şi-au reluat creşterea scade la clona 60.2871/172 începînd de la concentraţia 0,2% după 24 ore de tratament ; la concentraţia de 1%, după o durată a tratamentului de 48 ore, nu a mai pornit nici un colţ în creştere. La clona 60.2871/135 afectarea procesului de reluare a creşterii a început numai la concentraţia de 0,5% după 48 ore de tratament. Creşterea a fost complet inhibată la întrunirea unei concentraţii a soluţiei de 1% şi a unei durate a tratamentului de 72 ore. Sensibilitatea mai mare a clonei dihaploide 60.2871/172 la acţiunea colchicinei se remarcă şi din viteza de creştere a colţilor la 40 de zile după tratament.

Interacţiunea de maximă eficacitate a concentraţiei soluţiei cu timpul de tratament asupra numărului de colţi poliploidizaţi, s-a plasat pentru clona 60.2871/172 la 0,2% timp de 48 ore, iar la clona 60.2871/135 la concentraţia de 0,5% cu acelaşi timp de tratament. Aceste rezultate

indică o comportare diferenţiată a celor două genotipuri faţă de tratamentul cu colchicină, în funcţie de structura lor genetică.

Analizînd plantele tratate, s-au separat formele tetraploide de cele diploide folosind metodele cunoscute de diagnoză a gradului de ploidie :

— după numărul de cloroplaste din celulele stomatice ale epidermei inferioare a frunzelor (8—12 cloroplaste = diploid ; 18—22 cloroplaste = tetraploid) ;

— după numărul de pori ai grăunciorilor de polen (3 pori = diploid ; 4 pori = tetraploid) şi după numărul de cromozomi în metafazele mitozei din vîrfurile de rădăcini (24 cromozomi = diploid ; 48 cromozomi = tetraploid).

Unele plante s-au caracterizat contradictoriu din aceste puncte de vedere, reprezentanţii principalelor grupe fiind redaţi în figura 4.

Astfel planta 1 este reprezentanta unui grup care a avut în medie 11 cloroplaste în celulele stomatice ale epidermei frunzelor, numai 5% din grăunciorii de polen cu 4 pori şi 24 de cromozomi în celulele vîrfurilor de rădăcini. Ea este diploidă din toate punctele de vedere analizate.

Un alt grup de plante, reprezentate prin planta 8, au avut 24 de cloroplaste, 80 % din grăunciorii de polen cu 4 pori şi 48 de cromozomi în celulele în diviziune din vîrfurile de rădăcini. Toate trei testele arată că plantele din acest grup sînt forme tetraploide.

Grupul reprezentat prin planta 2 are 12 cloroplaste, numai 10% din grăunciorii de polen au avut patru pori, iar celulele vîrfurilor de rădăcini au posedat în metafază 48 de cromozomi. Aceste plante sînt diploide (2n=2x) după numărul de cloroplaste şi numărul porilor de pe grăunciorii de polen şi tetraploide (2n=4x), după numărul de cromozomi determinaţi la diviziunea celulară din vîrfurile de rădăcini.

Un grup de plante reprezentat prin planta 3 au avut 11 cloroplaste în celulele stomatice, 60% din grăunciorii de polen cu patru pori şi 24 24 de cromozomi în celulele vîrfurilor de rădăcini. Valorile celor trei teste indică că acest grup de plante ar fi diploid după numărul de cloroplaste, tetraploid după numărul de pori de pe grăunciorii de polen şi diploid după numărul de cromozomi ai celulelor din vîrfurile de rădăcini.

Planta 4 reprezintă un grup de indivizi diploizi după numărul de cloroplaste în celulele stomatice (12) tetraploid după numărul de grăunciori de polen cu patru pori (80%) şi tetraploid după numărul de cromozomi din vîrfurile de rădăcini.

Planta 5 avînd în medie celule stomatice cu 21 de cloroplaste este tetraploidă, iar după procentul de grăunciori de polen cu patru pori (10%) şi după numărul de cromozomi în celulele vîrfurilor de rădăcini este diploidă.

Planta 6 este tetraploidă dacă este diagnosticată după numărul de cloroplaste (22) şi după numărul de cromozomi din celulele vîrfurilor de rădăcini (48) şi este diploidă dacă se ia în considerare procentul de grăunciori de polen cu patru pori (10%).

Planta 7 este tetraploidă cînd se ia în considerare diagnoza după numărul de cloroplaste (20) şi procentul de grăunciori de polen cu patru

pori (70%), dar este diploidă dacă diagnosticarea gradului de ploidie se face după numărul de cromozomi din celulele vîrfurilor de rădăcini.

Plecînd de la originea histogenă a celor trei organe analizate :

— originea exogenă a epidermei la care s-a determinat numărul de cloropaste al celulelor stomatice ;

— originea mezogenă a țesuturilor generatoare de gameți din care s-au analizat grăunciorii de polen ;

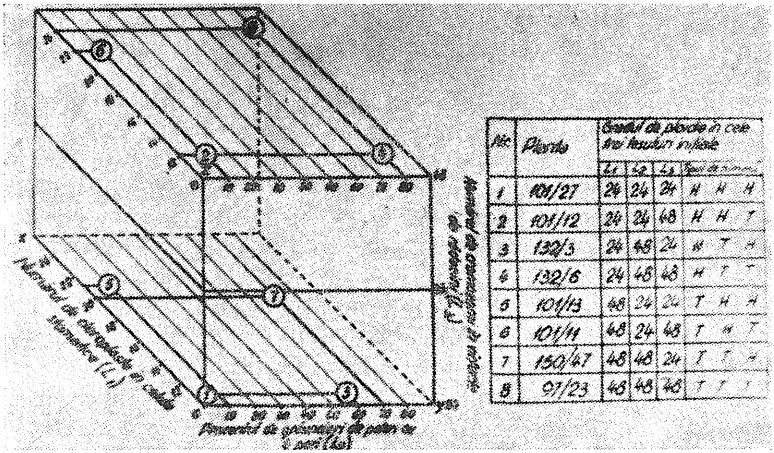


Fig. 4 Caracterizarea principalelor tipuri de himere periclinale apărute prin tratarea cu colchicină a colților.

Main types of periclinal chimeras ocurred by sprouts colchicinization.

— originea endogenă a rădăcinilor la care s-a determinat numărul de cromozomi, se poate afirma că aceste plante cu diagnoze contradictorii sînt *himere periclinale* de diferite tipuri, așa cum au fost ordonate în fiecare din gradul de ploidie a celor trei țesuturi analizate, îndreptățește ipoteza de la figura 4. Această serie completă, $2^1 = 2^3 = 8$, de combinare a gradului existență în vîrful de creștere la cartof a unui con de creștere format din trei celule inițiale, generatoare de țesuturi histogene independente (F r a n d s e n 1967) și anume :

— la exterior stratul L_1 din care se formează epiderma și alte țesuturi exogene ;

— la mijloc stratul L_2 care formează țesuturi mezogene printre care și meristemele generatoare de gameți ;

— la bază sau la interior stratul L_3, din care se formează țesuturi endogene cum ar fi cilindrul central, care dă naștere rădăcinilor primare.

Procesul diviziunii mitotice a acestor celule inițiale este afectat în mod diferit și independent de către acțiunea statmocinetică a colchicinei. Ca urmare, prin diviziune, ele formează organisme cu grade diferite de ploidie în cele trei învelișuri histogene ale plantei, apărînd în acest fel himere periclinale de structură diferită.

Utilizarea himerelor în lucrările de ameliorare prezintă importanță în măsura în care formează gameți cu gradul de ploidie dorit. În acest

context sînt utile himerele care au afectat ţesutul mezogenic (H T T ; T T H şi H T H). Din aceste tipuri se pot obţine forme complet tetraploidizate prin înmulţire sexuală.

Din himerele cu structură tetraploidă a ţesuturilor endogene de tipul HHT şi HTT, A s e e v a (1928) a obţinut forme complet tetraploide prin extirparea profundă a ochilor şi regenerarea vîrfului de creştere din ţesuturi endogene. Himerele periclinale poliploidizate în ţesuturile exogene de tipul THH, se comportă în reproducerea sexuală ca şi formele dihaploide iniţiale astfel că, într-un program de lucru pe bază de poliploidizare, sînt practic fără importanţă.

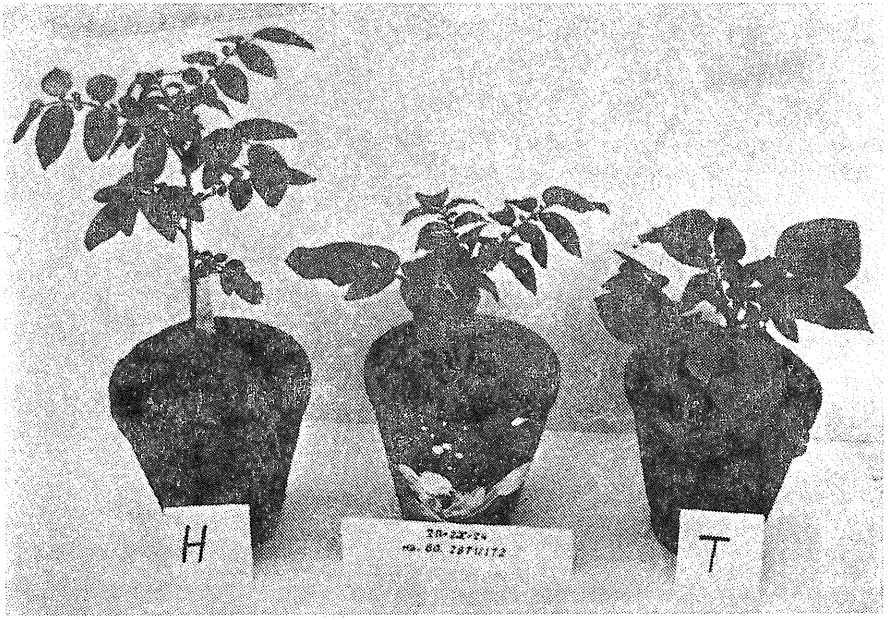


Fig. 5 Schimbarea habitusului plantei ca urmare a modificării gradului de ploidie la clona dihaploidă 60.2871/172: — stînga-forma dihaploidă, mijloc şi dreapta forme poliploidizate.
Plant habitus change as a result of ploidy level modification at the dihaploid clone 60.2871/172: dihaploid form (left), polyploid forms (middle and right).

Formele dihaploide poliploidizate prin tratare cu colchicină îşi schimbă manifestarea fenotipică a principalelor caractere morfologice, prezentînd un habitus tipic tetraploid (figura 5), plantele fiind mai mari, mai viguroase şi cu foliolele frunzelor mai late (tabelul 2).

Indicele foliar al formelor tetraploide resintetizate a fost de 1,98, diferenţiindu-se semnificativ de formele dihaploide iniţiale care au avut o valoare medie a indicelui foliar de 1,35. Această metamorfoză liniară a morfologiei în direcţia schimbării gradului de ploidie a mai fost semnalată în sens invers (T → H) de R o t h a c k e r şi S c h ä f e r (1961), G o r e a (1968, 1973) şi atribuită corelaţiei stinse dintre unele caractere

Tabelul 2

Valoarea indicelui foliolei terminale la forme cu grad diferit de ploidie ale aceluiaşi genotip

Genotipul	Valoarea indicelui foliar la forme	
	diploide	tetraploide
68.7054/2	1,54	1,26
68.7056/8	2,32	1,50
66.7033/1	1,86	1,13
68.7054/12	2,18	1,51
64.7011/3f	2,01	1,34
Valoarea medie	1,98	1,35
Testul t	DL 5%	0,38
	DL 1%	0,64
	DL 0,1%	1,20

şi nivelul ploidic. Această corelaţie dovedindu-se tot atît de strînsă şi în direcţia H → T, confirmă ipoteza dependenţei dintre numărul de garnituri cromozomale şi manifestarea fenotipică a unor caractere determinate cantitativ

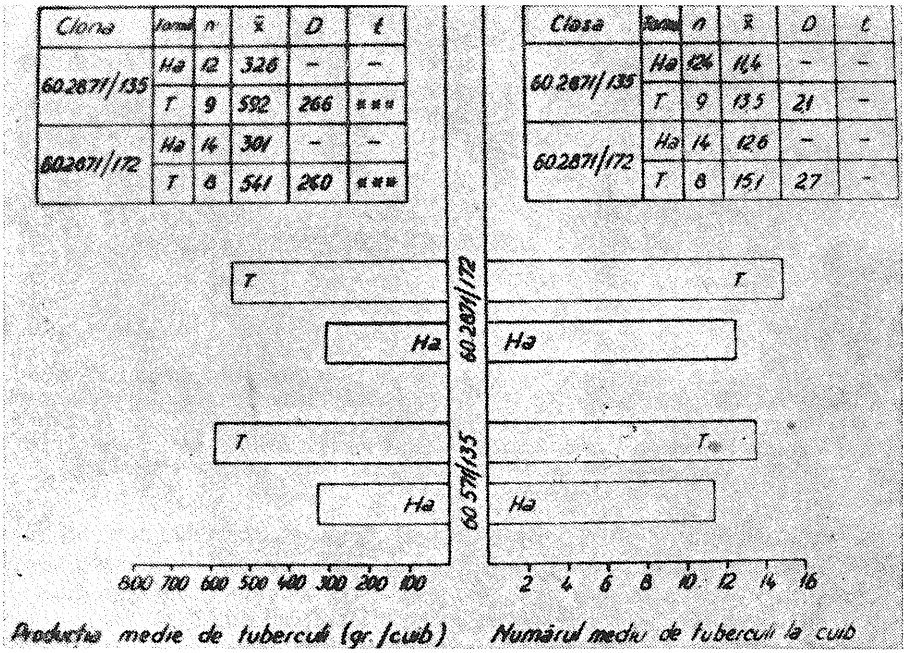
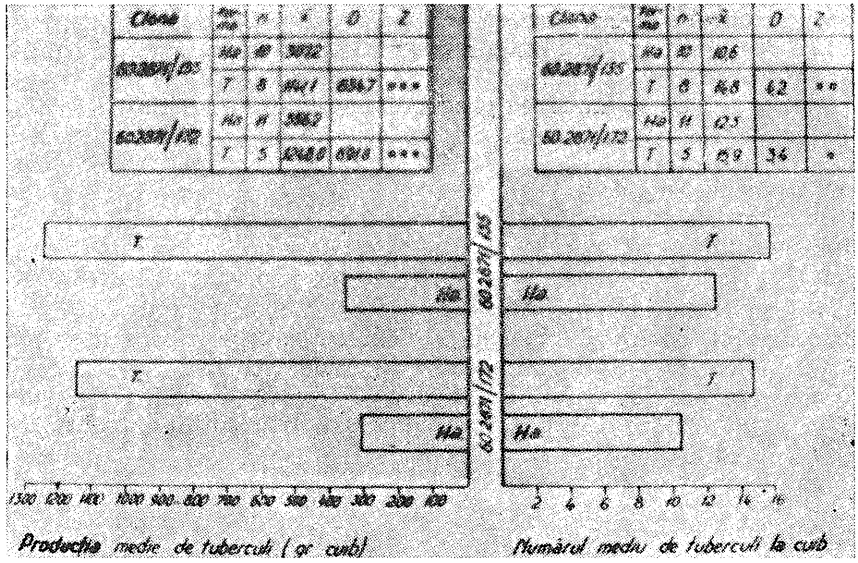


Fig. 6 Compararea producţiei de tuberculi la formele tetraploidizate prin tratarea cu clochicină, cu formele dihaploide iniţiale la 2 clone dihaploide din familia Apta în prima generaţie vegetativă după tratament.

Tuber yield of tetraploid forms by colchicine treatment in comparison with that of original dihaploid forms, at two dihaploid clones form Apta family (in the first vegetative generation after treatment).

Paralel cu schimbarea habitusului se schimbă și unele însușiri de producție. Astfel în prima generație vegetativă după tratarea cu colchicină, producția medie de tuberculi la cuib, la formele tetraploidizate, a fost semnificativ mai mare (541 gr respectiv 592 gr) față de formele inițiale dihaploide (300 gr). Numărul mediu de tuberculi la cuib nu a înregistrat însă schimbări semnificative (figura 6).

În generația a II-a de înmulțire vegetativă, diferențele de producție dintre genotipurile cu grad de ploidie diferit a acelorași clone dihaploide, au fost mult mai mari. Formele tetraploide au dat producții de tuberculi care au depășit de 2-3 ori pe homologii lor diploizi (figura 7). Numărul de tuberculi a înregistrat și în această generație o creștere neînsemnată.



Fiă. 7 Compararea producției de tuberculi la formele tetraploidizate prin tratare cu colchicină, cu formele dihaploide inițiale la 2 clone din familia Apta în generația a II-a vegetativă după tratament

Tuber yield of tetraploid forms by colchicine treatment in comparisfon with that of original dihaploid forms, at two dihaploid clones from Apta family (in the second vegetative generation after treatment).

Această deosebire mare a capacității de producție din generația a I-a și a II-a vegetativă, se poate atribui restabilirii la nivel optim a echilibrului între citoplasmă și nucleu, echilibru care în prima generație a fost deranjat prin dublarea cantității de substanță cromatică din celule. R o w e (1967) atribuie lipsa de performanță în creșterea și producția formelor poliploide din primul an după tratament, acțiunii inhibitoare a colchicinei, implicînd însă și un efect al dezechilibrului între citoplasmă și nucleu, dezechilibru ce acționează în mai multe generații vegetative.

CONCLUZII

1. Comportarea cartofului la tratamentele cu colchicină are specificitate genotipică, concentrațiile și durata tratamentului care asigură maximum de meristeme poliploidizate fiind de 0,2—0,5% timp de 48—72 de ore.

2. Prin tratarea ochilor stimulați în creștere, se realizează un procent mai ridicat de forme poliploidizate decît prin tratarea meristemelor axilare de pe tulpini.

3. În urma tratamentului apar forme complet poliploidizate și himere de diferite tipuri. Prezența tuturor combinațiilor posibile a celor trei categorii de țesuturi diploide sau tetraploide indică prezența în vîrful de creștere a trei celule inițiale histogene independente, afectate în mod diferit de acțiunea statmocinetică a colchicinei.

4. Fiecare din cele trei metode de diagnoză dau indicații asupra gradului de ploidie a unui singur țesut histogen și numai toate împreună asupra întregului organism.

5. Paralel cu schimbarea gradului de ploidie se schimbă și manifestarea fenotipică a unor caractere morfologice cum ar fi habitusul și indicele foliar, formele dihaploide poliploidizate recăpătîndu-și habitusul inițial, tipic tetraploid.

6. Prin resinteza mitotică a treptei tetraploide pe calea colchicinizării, genotipurile își măresc producția de tuberculi prin mărirea tuberculilor și foarte puțin sau deloc prin creșterea numărului acestora.

7. Din cauza acțiunii inhibitoare a colchicinei și mai ales din cauza dezechilibrului dintre citoplasmă și cantitatea de substanță cromatică dublată, generația I-a după tratament este stînjenită în creștere și dezvoltare, de aceea diferențele de producție fiind mai mici. Acțiunea inhibitoare dispare și echilibrul se reface după o înmulțire vegetativă sau mai ales, după o înmulțire generativă.

BIBLIOGRAFIE

ASEEJEWA T., 1928, *Bud Mutations in the Potato and their Himerical Nature*, J. Genet., **19**.

BENSIN B. M., 1952, *Experiments with Colchicine Treatment of Potatoes in Alaska*. Amer. Potato J., **29**.

CHASE S. S., 1963, *Analytic Breeding in Solanum tuberosum L. A Scheme Utilising Parthenotes and other Diploid Stocks*. J. Genet. Cytol, **5**.

FRANDSEN O., NIELS, 1967, *Chimären verschiedener Ploidiestufen aus haploiden Kartoffelknollen*. Z. Pfl. — Zucht., **57**.

FRANDSEN O., N, 1968, *Die Plastidenzahl als Merkmal bei der Kartoffel*. T.A.G., **38**.

GOREA T., 1968, *Untersuchungen zur Erzeugung und züchterischer Nutzung dihaploider Kartoffeln (Solanum tuberosum L)*. Inaugural Dissertation. Univ. Rostock.

GOREA T., 1973, *Crearea formelor dihaploide de cartof și perspectivele folosirii lor în ameliorare*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, **2**.

IASINA I.M. și KIRSANOVA E.V. 1968, *Metodika poluceniia i identificații poliform kartofelea*. Kartof. Ovoșci **13**, **8**.

JOHNSTONE F. E., 1939, *Chromosome Doubling in Potatoes Induced by Colchicine Treatment.* Amer Potato J. 16.
ROTHACKER D., FIEDLER H., 1957, *Die Erzeugung polyploider Kartoffelpflanzen nach der Propfcolchicinierungsmethode,* Züchter, 27.
ROTHACKER D., SCHÄFER GUDRUN, 1961, *Einige Untersuchungen über haploide Pflanzen von Solanum tuberosum.* Züchter, 7.
ROTHACKER D., 1968, *Einige Möglichkeiten und die Problematik der Erzeugung und Verwundung dihaploider Kartoffeln für die Züchtung.* Tagunsberichte DAL. zu Berlin.
ROSS R. W., DIONNE L. A., HOUGAS R. W., 1967, *Doubling the Chromosome Number of Selected Solanum Genotypes,*
ROWE P. R., 1967 a, *Performance of Diploid and Vegetatively Doubled Clones of Phureja-haploid Tuberosum Hybrids.* Amer. Potato J., 6.
ROWE R. P., 1967 b, *Performance and variability of Diploid and Tetraploid Potato Families.* Amer. Potato J., 8.
SNOW R., 1963, *Alkoholic Hydrochloric Acid Carmine as a Stain Method for Chromosomes Squash Preparations.* Stein Tehnol., 38.
STELZNER G., 1941, *Colchizin induzierte Polyploidie bei Solunum tuberosum L.* Züchter, 13.
YEH B. P., PELOQUIN S. J., 1965, *Colchicine-doubled Solanum Hybrids between 24 Chromosome Species and Haploids of the Cultivated Potato.* Agr. Abstr.

RESYNTHESIS OF TETRAPLOID STAGE OF DIHAPLOID POTATO FORMS CREATED BY STIMULATED HAPLOPARTHENOGENESIS

SUMMARY

Certain aspects concerning tetraploidization of dihaploid potato forms by colchicine treatment were studied. From methodologic point of wiew it was established that sprout treatment resulted in a higher number of polyploide growing tips as compared to the treatment of axilary meristems. Maximum polyploidization effect was obtained with a colchicine solution of. 0.2—0.5 applied for 42—72 hours as a function of genetical structure of genotype. Besides the tetraploid forms, the colchicine treatment resulted in a complete series of periclinal chimaera ($2^n = 2^3 = 8$). Polyploidization resulted in the modification of main morphological characters of dihaploid forms whose aspect became tipically tetraploid; tuber yield increased very much on account of tuber size increase mainly in the second vegetative generation. Number of tubers was affected in a smaller extent by the modification of ploidy level.

DIE NEUSYNTHETISIERUNG DER TETRAPLOIDEN STUFE DER DIHAPLOIDEN KARTOFFELFORMEN DIE DURCH SIMULIERTE HAPLOPARTHOGENESE GESCHAFFEN WURDEN

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden einige Aspekte der Tetraploidierung der dihaploiden Kartoffelformen durch Behandlung mit Kolchizin, experimentiert.

Vom methodologischen Standpunkt aus wurde es festgestellt dass die Behandlung der Keimlinge eine grössere Zahl polyploidizierten Vegetationspunkte als die Behandlung der axillaren Bildungsgewebe ergibt. Der höchste Effekt der — 0,5 während 42 — 72 Stunden, in Verhältnis zur genetischen Struktur des Genotypus, erzielt. Infolge der Behandlung erschienen ausser den voll tetraploidisier-

ten Formen, eine ganze Reihe Periklinalchimären ($2^n = 2^3 = 8$). Durch die Polypoidisierung haben sich die morphologischen Hauptmerkmale verändert und haben einen typischen Habitus angenommen ; die Knollenproduktion hat sehr stark auf Kosten der Knollengrösse, hauptsächlich in der II-en vegetativen Generation, zugenommen. Die Knollenzahl wurde weniger durch die Änderung des Ploidiegrades beeinflusst.

СИНТЕЗ ВНОВЬ ТЕТРАПЛОИДНОГО УРОВНЯ ДИЛАПЛОИДНЫХ ФОРМ КАРТОФЕЛЯ АКТИРОВАНЫМ ГАПЛОПАРТЕНОГЕНЕЗОМ

РЕЗЮМЕ

Экспериментировали несколько аспектов дигаплоидных форм картофелей методом обработки с колхицином. С методологически точки зрения было установленно, что обработка растков дает больше число полиплоидных конусов нарастания, чем обработкой аксиларного мерисистема Максимальный эффект полиплоидизации получили при концентрации раствора колхицины 0,2—0,5 в течении 42—72 часов, в зависимости от генетической структуры генотипа. После обработки появились кроме полнотетраплоидные формы, полную серию периклинальных химер ($2^n = 2^3 = 8$). Полиплоидизацией, дигаплоидные формы изменили главные морфологические характеры, имея габитус типично тетраплоидически, а продукция клубней сильно выросла, благодаря величины клубней, особенно во второй вегетативной генерации.

SELECȚIA ÎN POPULAȚIILE HIBRIDE LA CARTOF PENTRU CREAREA DE FORME BOGATE ÎN AMIDON

I. FODOR

În perioada 1968—1970 s-au efectuat cercetări sistematice în vederea identificării de populații hibride pentru conținutul bogat în amidon. Din acest studiu 10 combinații hibride s-au evidențiat printr-un procent ridicat (54—92,6%) de genotipuri cu conținut în amidon egal sau mai mare decît limita de selecție stabilită la 20% procent amidon. În majoritatea acestor combinații soiul Hochprozentige este unul din partenerii parentali. Ca genitori buni pentru conținut ridicat în amidon se mai pot recomanda soiurile: Kaptah, Ora, Capella și Maritta. Recoltarea înainte de maturitatea fiziologică la populațiile generative și chiar vegetative nu permite o selecție pentru conținutul în amidon deoarece plantele nu-și pot valorifica pînă la data recoltării potențialul biologic pentru acumularea de amidon. Pentru caracterizarea populațiilor din punct de vedere al conținutului în amidon prin metoda flotării în soluție de clorură de natriu, este suficient a se analiza din fiecare genotip al populației cîte un singur tubercul de mărime mijlocie. Analiza conținutului în amidon numai după tuberculi mari sau după tuberculii mai mici nu poate caracteriza și diferența populațiile din acest punct de vedere.

În ameliorarea cartofului, în linii generale există două procese de selecție și anume: alegerea părinților, adică a partenerilor de încrucișare și selecția genotipurilor în cadrul descendențelor acestora

După cum afirmă Schik și Hopfe (1962), Engel (1964), Hruska și Zadina (1965) Möller (1965), primul proces de selecție are cea mai mare importanță, deoarece selecția în populațiile hibride are efect numai dacă prin recombinarea factorilor formelor parentale există o oarecare șansă de apariție a genotipurilor dorite. Succesul selecției va fi cu atît mai mare cu cît în populațiile create genotipurile urmărite au o frecvență mai mare.

Selecția genitorilor care să transmită în descendențe conținut mare de amidon și deci identificarea de populații hibride specifice pentru selecția formelor bogate în amidon se poate face prin studiul „populațiilor test" sau „probe de sondaj" formate din număr limitat de plante (100—200), unde fiecare reprezintă un genotip al populației respective (Zadina 1965, Möller, 1965).

Alegerea genotipurilor hibride din aceste populații nu necesită eforturi prea mari și nici aplicarea de metode complexe, întrucît idiotipul ales este stabilizat datorită înmulțirii vegetative.

Determinarea conținutului în amidon la cartof în mod obișnuit se face densimetric cu balanța Polikeit, amilometru sau soluție de ClNa (Möller, 1965). Se indică ca selecția genotipurilor dorite să înceapă cît mai devreme pentru a elimina formele necorespunzătoare în scopul reducerii volumului de muncă și cheltuielilor inutile.

În tehnologia procesului de ameliorare la cartof în primele verigi (populații generative, populații vegetative, descendența I și II-a),

se impune recoltarea înainte de maturitatea fiziologică, pentru a menține materialul de selecție într-o stare fitosanitară cît mai bună. Se naște întrebarea dacă selecția pentru formele bogate în amidon se poate efectua în aceste condiții.

De asemenea este cunoscut faptul că în cadrul aceleiași plante conținutul în amidon al tuberculilor variază în limite destul de largi și în acest caz, se pune întrebarea: cîți tuberculi trebuiesc analizați din fiecare genotip pentru caracterizarea unei populații hibride.

În referatul de față se prezintă rezultatele obținute la Institutul de Cercetări pentru Cultura Cartofului și Sfeclei Brașov pentru a răspunde la problemele de mai sus.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Pentru identificarea de combinații speciale destinate selecției formelor bogate în amidon, în perioada 1968—1970 s-au studiat 48 combinații hibride diferite, formate din 120—200 genotipuri fiecare.

În anul 1968 s-au testat cu privire la conținutul în amidon, patru populații hibride generative cultivate în ghivece, în răsadnițe reci și recoltate înainte de maturitate. Comportarea lor ca populații vegetative cultivate în cîmp și recoltate la maturitate, s-a examinat în anii 1969—1970. S-a studiat apoi în anii 1968—1970 comportarea în descendență vegetativă, a populațiilor recoltate înainte de maturitate cu o selecție a lor pe două grupe de precocitate: (A) populație formată din regruparea genotipurilor timpurii-semitîrzii și (B) populație formată din regruparea genotipurilor semitîrzii-tîrzii. În anul 1968 populațiile s-au recoltat înainte de maturitate, iar în anii 1969 și 1970, recoltarea s-a efectuat la maturitate.

Influența mărimii și numărului de tuberculi analizați din fiecare genotip asupra siguranței testării populațiilor privind conținutul în amidon s-a făcut în anul 1968 la trei populații cu conținut în amidon mic, mijlociu și mare în următoarele 6 variante: (V_1) Tuberculi de mărime mijlocie (60-70 gr), (V_2) Tuberculi mai mari de 70 gr., (V_3) Tuberculi mai mici de 60 gr., (V_4) Media a 3 tuberculi, (V_5) Media a 5 tuberculi, și (V_6) Media tuturor tuberculilor din genotip.

Păstrarea integrității populațiilor s-a făcut prin reținerea și înmulțirea an de an cîte un tubercul din fiecare genotip al populațiilor.

Conținutul în amidon s-a determinat prin metoda flotării (Möller, 1965), potrivit căreia densitatea specifică fiecărui tubercul se determină în soluții de ClNa de concentrații diferite. Densitatea specifică a unui tubercul cu un anumit conținut în amidon corespunde densității soluției în care tuberculul respectiv plutește.

Valorificarea datelor experimentale s-a făcut prin analiza statistică calculîndu-se media populațiilor (x), diferența între medii și semnificația diferenței prin testul t.

REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Din cele 48 de populații studiate, 10 pot fi recomandate pentru selecția formelor bogate în amidon. Caracterizarea acestor populații este prezentată în tabelul 1. La 7 din aceste combinații unul din părinți este soiul Hochprozentige, soi bogat în amidon (20—22%) care se pare a fi

Tabelul 1

Caracterizarea populațiilor hibride pentru selecția de forme bogate în amidon

Populația	$\bar{x}$	Limite de variație	% de genotipuri cu conținut de amidon ≧ cu		
			20%	Media părinților	Cel mai bun părinte
Kaptah × Hochprozentige	23,4	12–26	92,6	95,7	89,6
Amyla × Hochprozentige	21,6	8–26	86,8	87,2	67,9
Maritta × Hochprozentige	20,1	8–26	63,1	63,1	54,6
Johanna × Hochprozentige	19,7	8–24	63,1	64,1	60,5
Hochprozentige × Amyla	20,8	8–26	77,8	78,9	67,5
Hochprozentige × Dekama	20,7	8–26	73,4	75,0	63,8
Hochprozentige × Capella	21,0	8–26	69,8	63,7	61,3
Ora × Maritta	20,9	8–26	76,9	84,4	78,3
Ora × Apta	19,9	8–26	66,6	85,4	80,4
Capella × Kaptah	18,9	8–24	54,0	66,7	54,0

homozigot pentru acest caracter (Möller, 1965). Numai 3 populații hibride au o altă bază genetică în care sînt implicate soiurile Ora, Capela și Apta.

Aceste populații se caracterizează printr-un conținut mediu de amidon cuprins între 18,9% și 23,4%, cu limite de variație foarte mari (de la 8 pînă la 26) și o amplitudine de 16 procente.

Pentru selecția genotipurilor bogate în amidon interesează însă numai acele care au procent de amidon egal sau mai mare decît limita de selecție. În condițiile de la Brașov această limită este de 20% conținut în amidon. În aceste zece populații s-a identificat o frecvență foarte mare a genotipurilor care din punct de vedere al conținutului în amidon s-au ridicat peste limita de selecție (de la 54 pînă la 92,6% din totalul genotipurilor analizate).

În astfel de populații, reproduse la un volum corespunzător segregării unui caracter polifactorial pe treaptă tetraploidă sînt șanse mari de identificarea unor idiotipuri cu conținut mare de amidon.

În tabelul 2 sînt prezentate rezultatele obținute cu privire la comportarea populațiilor generative și vegetative privind testarea conținutului de amidon. Examinînd conținutul în amidon la populații generative obținute în răsadnițe și recoltate înainte de maturitatea fiziologică a plantelor s-a evidențiat în mod deosebit populația Amyla x Hochprozentige (1) a cărei medie a procentului de amidon depășește semnificativ și foarte semnificativ toate celelalte populații. Diferențe semnifica-

Tabelul 2

Compararea populațiilor hibride în descendențe generative și vegetative privind conținutul în amidon

Nr.	Populația	Populații generative 1968*)						Populații vegetative 1967—70**)					
		$\bar{X}$	Nr. n	1 200	2 200	3 200	4 200	$\bar{X}$	Nr. n	1 141	2 449	3 115	4 172
			Semnificația testl t						X Semnificația testul t				
1	Amyla × Hochprozentige	17,1			+++	++	+++	21,6			00		
2	Kaptah × Hochprozentige	14,9		2,0			+	23,2		−1,6		+++	+++
3	Hochprozentige × Amyla	15,9		1,5	−0,7		+++	20,8		0,8	2,4		
5	Hochprozentige × Dekama	13,9	Diferența	3,2	1,0	1,7		20,7	Diferența	0,9	2,5	0,1	

*) Populații generative cultivate din semințe în ghivece în răsadnițe și recoltate înainte de maturitate.

**) Populații vegetative cultivate în cîmp și recoltate la maturitate.

tive s-au mai înregistrat și între populațiile 2 și 4 și între populațiile 3 și 4. Examinînd conținutul în amidon la aceleași populații în generația I-a vegetativă cultivate în cîmp și recoltate la maturitate, comportarea a fost diferită. Populația Kaptah x Hochprozentige s-a dovedit superioară celorlalte prin media procentului de amidon. Diferențele față de celelalte populații sînt distinct și foarte semnificative. Între celelalte populații diferențele mediilor sînt mici și nesemnificative. Aceste rezultate duc la concluzia că selecția pentru conținutul în amidon nu se poate face la populațiile generative cultivate în ghivece și recoltate înainte de maturitate.

Comportare diferențiată s-a constatat și în cazul cînd la populația vegetativă s-a efectuat recoltarea înainte de maturitate cu o selecție pe două grupe de precocitate. Rezultatele sînt prezentate în tabelul 3. Astfel în anul 1968 la cele două populații studiate, la varianta A formată din genotipuri timpurii — semitîrzii s-a constatat o medie a conținutului în amidon mai mare și cu diferență distinct semnificativă față de populația tardivă. În anii 1969—1970 urmărind cele două grupe de precocitate, deci variantele A și B, dar cu o recoltare la maturitate, rezultatele obținute privind conținutul în amidon au fost tocmai inverse.

Tabelul 3

Conținutul în amidon la două populații hibride de cartof formate din genotipuri regrupate după precocitate, cultivate în trei ani la rînd, recoltate prin distrugerea vrejilor și la maturitate fiziologică

Nr.	Anul	Varianta	Populația 2 $\bar{X}$	Nr.	1	2	3	4	5	6	Populația 1 $\bar{X}$	Nr.	1	2	3	4	5	6
				n	200	200	171	182	185	130		n	200	200	190	173	152	127
				Diferența	Semnificația prin testul t							Diferența	Semnificația prin testul t					
1	1968*)	A	16,3			+++		o	+++		16,3			+++	+++	+++	+++	++
2		B	14,4		1,9		oo	ooo	+++	00	14,1		2,2		+++		+++	
3	1969**)	A	16,0		0,3	−1,6		oo	+++		12,6		3,7	1,5		ooo	+++	ooo
4		B	17,3		−1,0	−2,9	−1,3		+++	++	14,0		2,3	0,1	−1,4		+++	
5	1970**)	A	12,7		3,6	1,7	3,3	4,6		000	10,6		5,7	3,5	2,0	3,6		ooo
6		B	15,6		0,7	−1,2	0,4	1,7	−2,9		14,8		1,5	−0,7	−4,2	−0,8	−4,2	

A = Populația genotipuri timpurii — semitimpurii
B = Populație genotipuri semitîrzii — tîrzii
*) = Recoltare înainte de maturitate
**) = Recoltare la maturitate

La ambele populații în acești ani varianta B a realizat un conținut de amidon superior variantei A. Diferențele sînt distinct și foarte semnificative. Cu alte cuvinte populațiile formate din genotipuri timpurii-semitîrzii recoltate înainte de maturitate, pot realiza conținut de amidon mai mare decît populațiile formate din genotipuri semitîrzii-tîrzii, recoltate la aceeași dată. Faptul se explică prin întreruperea vegetației și punerea în imposibilitate a genotipurilor mai tîrzii de a-și valorifica la maximum capacitatea de acumulare a amidonului.

Aceste rezultate arată că o selecție pentru conținutul în amidon în populații recoltate înainte de maturitate poate duce la erori mari.

Tabelul 4

Influența mărimii și numărului de tuberculi analizați din fiecare genotip, asupra siguranței testării populațiilor privind conținutul în amidon

Populația	Varianta	$\bar{X}$	Var.	1	2	3	4	5	6
			n	204	209	207	211	202	209
			Diferența	Semnificația prin testul t					
Lu. 56 – 207/1001 × Ora	1	13,5							
	2	13,2		0,3		o			
	3	14,3		−0,8	−1,1			+	++
	4	13,8		−0,3	−0,6	0,5			
	5	13,3		0,2	−0,1	1,0	0,5		
	6	13,0		0,5	0,2	1,3	0,8	0,3	
Amyla × Horsa		n		205	201	203	203	202	203
	1	16,6							
	2	15,8		0,8		oo			
	3	17,6		−1,0	−1,8			+	++
	4	16,7		−0,1	−0,9	−0,1			
	5	16,5		0,1	−0,7	1,1	0,2		
	6	16,2		0,4	−0,4	1,4	0,5	0,3	
Hochprozentige × Amyla		n		143	143	139	147	137	148
	1	20,0			+++	ooo			
	2	18,7		1,3		ooo	o	o	
	3	21,7		−1,7	−3,0		+++	+++	+++
	4	20,0		0	−1,3	1,7			
	5	19,9		0,1	−1,2	1,8	0,1		
	6	19,5		0,5	−0,8	2,2	0,5	0,4	

Recoltarea înainte de maturitate pe două grupe de precocitate, așa cum se explică în procesul de crearea de soiuri noi, impune la analiza conținutului de amidon limite diferite de selecție. În cazul cînd recoltarea înainte de maturitate nu se face pe două grupe de precocitate, iar selecția se face după o singură limită, a procentului de amidon, eroarea este foarte gravă deoarece se elimină genotipurile care în general sînt cele mai bogate în amidon, dar care pînă la data recoltării nu și-au manifestat adevăratul potențial de acumulare a amidonului.

Din testarea celor trei combinații pentru determinarea influenței mărimii și numărului de tuberculi analizați din fiecare genotip, se pot constata următoarele (tabelul 4) : varianta 1 la care s-a testat un tubercul de mărime mijlocie a dat rezultate practic egale cu variantele 4, 5 și 6 adică cu variantele la care s-au testat 3, 5 sau toți tuberculii din fiecare genotip, indiferent de procentul mediu al acelor trei populații. Diferențele sînt atît de mici încît sînt cuprinse în limitele erorilor experimentale. Variantele 2 și 3 la care s-a testat tot cîte un tubercul dar mai mare sau mai mic decît mărimea mijlocie al variantei 1, au indicat diferențe. Diferențele acestor două variante sînt cu atît mai mari și mai semnificative cu cît procentul de amidon al populației este mai mare.

Între variantele 4, 5 și 6 nu s-au constatat diferențe semnificative ceea ce indică rezultate practic egale.

Din aceste rezultate se poate constata că o populație poate fi caracterizată cu privire la conținutul în amidon prin analiza unui singur tubercul din fiecare genotip, dar să fie de mărime mijlocie. Testarea tuberculilor mai mari indică un procent mai scăzut de amidon, iar analiza tuberculilor mai mici indică un procent de amidon mai ridicat. Aceste diferențe nu reprezintă erori sistematice în toate populațiile ci ele sînt mai mari cu cît populația are un procent mediu de amidon mai ridicat. Această diferență nu este numai între cele două variante (2 și 3) ci se manifestă în același sens și față de variantele 1, 4, 5 și 6. Testarea tuberculilor de mărimi diferite de la genotip la genotip, a tuberculilor mari, sau numai a tuberculilor mai mici, nu poate caracteriza și diferențiа populațiile hibride în mod corect și semnificativ.

CONCLUZII

1. Prin studiul „populațiilor test" formate din număr limitat de genotipuri (120—200) se poate aprecia valoarea ereditară a părinților și aptitudinea lor de combinare în realizarea unor genotipuri cu conținut mare de amidon.

2. Pe baza studiului preliminar al populațiilor test, se pot identifica și recomanda combinații specifice pentru ameliorarea formelor bogate în amidon.

3. Dintre soiurile studiate se recomandă ca buni genitori pentru transmiterea conținutului în amidon soiurile : Hochprozentige, Kaptah, Capella, Ora, Maritta.

4. Selecţia pentru conţinutul în amidon nu se poate efectua în populaţiile generative recoltate înainte de maturitatea fiziologică.

5. Rezultate nesatisfăcătoare se obţin la populaţiile vegetative recoltate înainte de maturitate.

6. Dacă la populaţile vegetative se aplică o recoltare înainte de maturitatea plantelor, cu o selecţie pe grupe de precocitate, nivelul de selecţie pentru conţinutul în amidon trebuie să fie diferit.

7. Pentru caracterizarea populaţiilor din punct de vedere al conţinutului în amidon este suficient să se analizeze un singur tubercul de mărime mijlocie, din fiecare genotip.

BIBLIOGRAFIE

ENGEL N. G., 1964, *Cîteva probleme de ameliorarea cartofului.* Ameliorarea şi producerea cartofului de sămînţă. Anexă la Revista internaţională pentru agricultură. Supliment I, Bucureşti.

HRUSKA L., ZADINA J., 1965, *Prostivani brambor za semene k produkenini účelum,* Ustav vedeck ckotehnickych informaci, MZLVH, 3.

MÖLLER K. H., 1965, *Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzüchtung.* Dissertationsarbeit, Berlin.

SCHICK R., HOPFE A., 1962, *Die Züchtung der Kartoffel.* Die Kartoffel, vol. II, Berlin.

ZADINA J., 1965, *Poznatky zjisteme pri studiu problematiky slechteni ranych a poloranych odrud brambor,* Genet. Slecht. 1 (4).

ZADINA J., 1965, *Prispevek k problematice slechteni vysoce skrobnatych brambor o velkych skrobovych zrnech.* Genet. Slecht. 1 (4).

SELECTION CONDUCTED IN HYBRID POTATO POPULATIONS FOR CREATION OF STARCH-RICH FORMS

SUMMARY

Systematic researches were conducted during 1968—1970 in order to identify the hybrid populations with high starch content. The studies evidenced a number of 10 hybrid combinations with a high percentage (54—92.6%) of genotypes exhibiting an equal or higher amount of starch as compared to selection limit i.e. 20% starch. In the majority of combinations Hochprozentige variety was used as one of the parents. Kaptah, Ora, Kapella and Maritta varieties may be recomanded as good genitors for the high starch content. Harvesting of genitors or vegetative populations before their physiologic maturity does not allow a selection for the starch content because the plants are not able to use efficiently their biologic potential or starch acumulation before the harvesting date.

Characterization of populations from the point view of their starch content, by the method of immersion in salt solution may be done only on the basis of a single, middle size tuber analysis in case of each population's genotype. Starch content analysis on the basis of big tubers or smaller tubers cannot be used for characterization and differentiation of populations from this point of view.

SELEKTION IN HYBRIDEN KARTOFFELPOPULATIONEN FÜR DIE SCHAFFUNG VON STÄRKEREICHEN FORMEN

ZUSAMMENFASSUNG

Im Zeitraum 1968 — 1970 wurden systematische Forschungen durchgeführt um hibride Populationen in Anbetracht ihres reichen Stärkegehaltes festzustellen.

Als Folge dieses Studiums haben sich 10 hybride Kombinationen durch einen hohen Genotypenprozentsatz (54 — 92,6%) die einen gleichen oder höheren Stärkeprozentsatz als die festgesetzte Selektionsgrenze von 20% Stärke bewiesen, ausgezeichnet.

In der Kombinationenmehrzahl war die Art Hochprozentige einer der Gattungspartnern. Als gute Erzeuger für hohen Stärkegehalt werden auch die Arten: Kaptah, Ora, Kapella und Maritta empfohlen. Die Ernte ,die vor dem physiologischen Reifewerden sowhl bei generativen als auch vegetativen Populationen vorgenommen wird, gestattet nicht eine Selektion in Anbetracht des Stärkegehaltes, da die Pflanzen nicht die Möglichkeit hatte ihr biologisches Potential bis zur Erntezeit, für die Stärkeansammlung, zu verwerten.

Für die Charakterisierung der Populationen, vom Standpunkt des Stärkegehaltes aus, durch die Methode der Flotation in einer Natriumchloridlösung, genügt es von jedem Genotypus der Population eine einzige Knolle mittlerer Grösse zu analysieren. Die Analyse des Stärkegehaltes nur auf Grund der grossen oder kleineren Knollen genügt nicht um die Populationen in dieser Hinsicht charakterisieren und differenzieren zu können.

СЕЛЕКЦИЯ В ГИБРИДНОЙ СОВОКУПНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БОГАТЫХ В КРАХМАЛЕ ФОРМОВ

РЕЗЮМЕ

В периоде 1968—1970 производили систематические исследования с целью идентификации гибридных совокупностей для богатого содержания в крахмале. Из этого исследования 10 гибридных комбинаций выявились, имея высокий процент (54—92,6%) генотипов с равным или большим содержанием крахмала, в сравнении с пределом селекции, которой установляется на 20% процента крахмала. В большинстве этих комбинаций, сорт Hochprozentige является одним из генетических партнеров. Также, в смысле хороших гениторов с высоким содержанием крахмала можно рекомендовать сорты: Kaptax, Ora, Kapella, Marita.

Уборка прежде физиологической зрелости при генеративными, а даже вегетативными совокупностями, не позволит селекцию для содержания в крахмале, потому что биологический потенциал растений для аккумуляция в крахмале не может осуществляться до даты уборки.

Для характеризования совокупностей с точки зрения содержания в крахмале, методом флотации в растворе хлористого натрия, достаточно рассматривать по одному клубня средней величины из каждого генотипа совокупности. Анализ содержания крахмала только с точки зрения больших или маленьких клубней не может характеризовать и дифференцировать совокупности с этой точки зрения.

COMPORTAREA LA VĂTĂMĂRI MECANICE A TUBERCULILOR DIN SOIURILE DE CARTOF ADMISE LA ÎNMULȚIRE

S. MUREȘAN

Cercetările întreprinse timp de doi ani pentru stabilirea rezistenței la vătămări mecanice, prin indicele de elasticitate a tuberculilor, la soiurile admise la înmulțire, a permis clasificarea acestora în următoarele grupe: Soiuri rezistente: Bintje, Eba, Ora, Merkur, Jaerla, Brașovean și Ostara. Soiuri mijlocii de rezistente: Măgura, Urgenta, Desirée și Spartaan. Soiuri puțin rezistente: Resy, Flisak, Epoka, Colina, Uran. Indicele de elasticitate a tuberculilor variază în funcție de climă și sol. Pe solurile brun-podzolite cu drenaj slab de tipul celor de la Șercaia — Făgăraș, indicele de elasticitate este mai mic decît pe solurile aluviale și cernoziomice levigate.

Odată cu intensificarea mecanizării culturii cartofului, s-au extins și cercetările asupra rezistenței la vătămare. Gradul de vătămare influențează starea sănătății cartofului. O rănire cît de mică constituie o portiță de pătrundere a bolilor de putrezire, cu repercusiuni negative asupra producției și calității ei.

Stabilirea gradului de vătămare a constituit o preocupare a cercetărilor în ultimii 10 ani (Hopkins 1953; Specht 1961; Scholz și Vogel 1965; Mosin și Tolopilov 1967; Hechelman 1968; Hunnius 1970). Inițial investigațiile întreprinse au căutat să stabilească gradul de vătămare prin examinarea adîncimii rănilor produse în timpul lucrărilor mecanice. Stabilirea leziunilor puțin vizibile cu ochiul liber s-au pus în evidență prin reacții chimice de colorare a amidonului pus în libertate prin vătămare. Astfel Robertson (1961) folosește pentru testare o soluție de paracresol, iar Diacenko (1966) iodura de potasiu. Aceste metode sînt însă afectate uneori de erori prin trecerea amidonului liber în timpul analizelor de pe tuberculii vătămați pe cei nevătămați. Alți cercetători (Dambroth 1967; Gall și colab. 1967) determină rezistența a vătămări mecanice prin metode indirecte de laborator. Au fost concepute și construite aparate bazate pe legi ale fizicii. Unele aparate se bazează pe principiul staticii. În acest caz tuberculii sînt înțepați cu ajutorul unui ac (penetrometru) care exercită asupra tuberculului o presiune uniformă și crescîndă (Ulrich 1966; Hunnius 1970; Killick 1972). Altele bazate pe principiul dinamicii, lasă se cadă asupra tuberculului de la o înălțime constantă un

dispozitiv gravitațional, sau pendul, care provoacă vătămarea lor (Dambroth 1967; Gall 1967), ceea ce prezintă avantajul că după o anumită perioadă de păstrare se poate urmării în dinamică efectul leziunilor provocate.

Mohsenin (1965), Meinl și Effemert (1966) arată că rezistența la vătămare a tuberculilor este un caracter de soi. Pätzold (1970) studiază această însușire în funcție de condițiile de climă și sol, constatînd variații mari.

Cercetări cu privire la rezistența soiurilor de cartof la vătămări mecanice, în condițiile noastre de cultură, nu se cunosc Prezenta lucrare tratează unele aspecte de determinarea vătămărilor tuberculilor bazate pe principiul dinamicii, care poate contribui în lucrările de ameliorare, precum și în practica agricolă la repartiția diferențiată a soiurilor de cartof pe teritoriul țării.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Prelabilitatea la recoltarea mecanizată a cartofului depinde de un complex de factori ca: forma și mărimea tuberculilor, cuibului, vrejilor (Hunnius, 1970). Efectuarea unor cercetări de acest fel necesită timp, fonduri și mult personal.

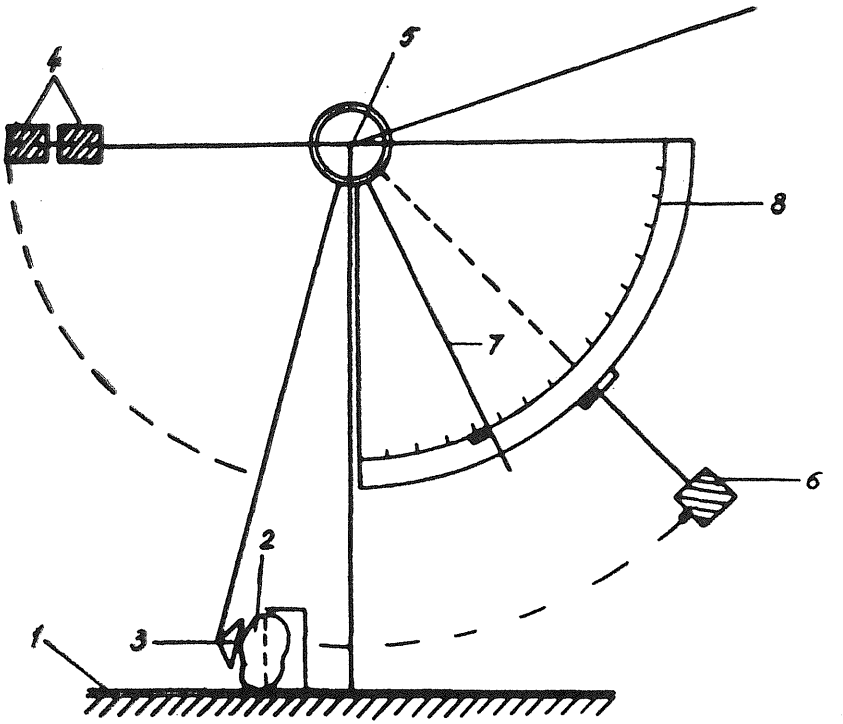


Fig. 1 Schița aparatului pentru determinarea elasticității tuberculilor de cartof. — Tester of potato tubers resilience.

Gall (1967) arată că este posibilă examinarea acestei însuşiri prin efectuarea unor cercetări de laborator asupra elasticităţii tuberculilor, însuşire corelată pozitiv cu rezistenţa la mecanizare.

Bazaţi pe aceste cercetări s-a construit la I.C.C.S. Braşov un aparat pentru determinarea elasticităţii tuberculilor (figura 1). Cu ajutorul acestui aparat s-a determinat în anii 1968—1972 indicele de elasticitate a tuberculilor de cartof.

Aparatul este compus dintr-un suport (1) un lăcaş de aşezare (2) a tuberculului de analizat ţinut fix de o tijă (3) care face corp comun cu altă tijă pe care se sprijină două contragreutăţi (4). Un ax principal (5) de care este prins dispozitivul de lovire (6) acul indicator (7) şi un sector gradat (8).

Pentru stabilirea indicelui de elasticitate a tuberculilor s-a folosit formula :

$$Ie = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_{max.}}{2} \cdot \bar{n}$$

în care : $\bar{X}_1$ = valoarea medie de recul înregistrată la prima lovitură.

$\bar{X}_{max.}$ = valoarea medie a recului maxim.

$\bar{n}$ = numărul mediu de lovituri date pînă la rănirea tuberculului.

Indicele de elasticitate s-a studiat la un material de la Braşov pentru a stabili variaţia între soiuri şi la trei soiuri test cultivate în localităţile : Sercaia, Tg. Mureş şi Suceava pentru a stabili variabilitatea acestui caracter în funcţie de condiţiile de cultură.

REZULTATE OBŢINUTE

În tabelul 1 se prezintă indicele de elasticitate a tuberculilor de cartof la soiurile admise pentru înmulţire în ţara noastră. Se constată o variaţie a acestui indice de la 20,0 (soiul Epoka) la 36,6 (soiul Ora).

Tabelul 1

Indicele de elasticitate a tuberculilor la soiurile de cartof admise pentru înmulţire cultivate în condiţiile de la ICCS Brasov

Soiul	Indice de elasticitate				Indice de elasticitate	
	1971		1972		Valori medii	
	Val. abs.	Dif.	Val. abs.	Dif.	abs.	%
Ostara	34,2	4,7	30,6	1,7	32,4	110,9
Sirtema	31,9	2,4	25,2	−3,7	28,5	97,6
Bintje	34,4	4,9*	39,0	10,1*	36,7	125,6
Braşovean	29,2	−0,3	36,4	7,5*	32,8	112,3
Urgenta	32,3	2,8	25,6	−3,3	28,9	98,9
Jaerla	36,0	6,5**	31,0	2,1	33,5	114,7
Resy	24,4	−5,1	27,7	−1,2	26,0	89,0
Desiree	25,4	−4,1	31,4	2,5	28,4	97,2
Colina	23,0	−6,5	19,0	−9,9°	21,0	71,9
Măgura	31,6	2,1	31,0	2,1	31,3	107,1
Spartaan	28,5	−1,0	23,9	−5,0	26,2	89,7
Epoka	20,0	−9,5°°	23,4	−5,5	21,7	74,3
Ora	36,6	7,1**	33,8	4,9	35,2	120,5
Eba	34,8	5,3*	40,3	11,4**	37,5	128,4
Merkur	35,0	5,5*	32,2	3,3	33,6	115,0
Flisak	21,3	−8,2°°	23,2	−5,7	22,2	76,0
Uran	23,0	−6,5°°	18,5	−10,4°	20,7	70,8
Media	29,5	—	28,9	—	29,2	100
DL 5% =	4,8		8,6			

Față de valoarea medie a indicelui de elasticitate de 29,5 în anul 1971, la soiurile Ora, Jaerla, Eba, Bintje și Merkur s-au obținut diferențe pozitive semnificative și distinct semnificative. Diferențe distinct semnificative cu valoare negativă, s-au înregistrat la soiurile Epoka, Flisak, Uran, Colina și Resy.

În anul 1972, diferențe pozitive față de media indicelui de elasticitate a soiurilor, s-a obținut la Eba, Bintje, și Brașovean, iar negative la Uran și Colina.

Față de media indicelui de elasticitate pe cei doi ani (29,2), cea mai mare valoare relativă s-a înregistrat la soiul Eba, de 128,4%, urmat de soiul Bintje cu 125,6% și Ora cu 120,5%

În figura 2 se prezintă media rezistenței la lovituri mecanice a tuberculilor de cartof din soiurile admise la înmulțire și indicele de

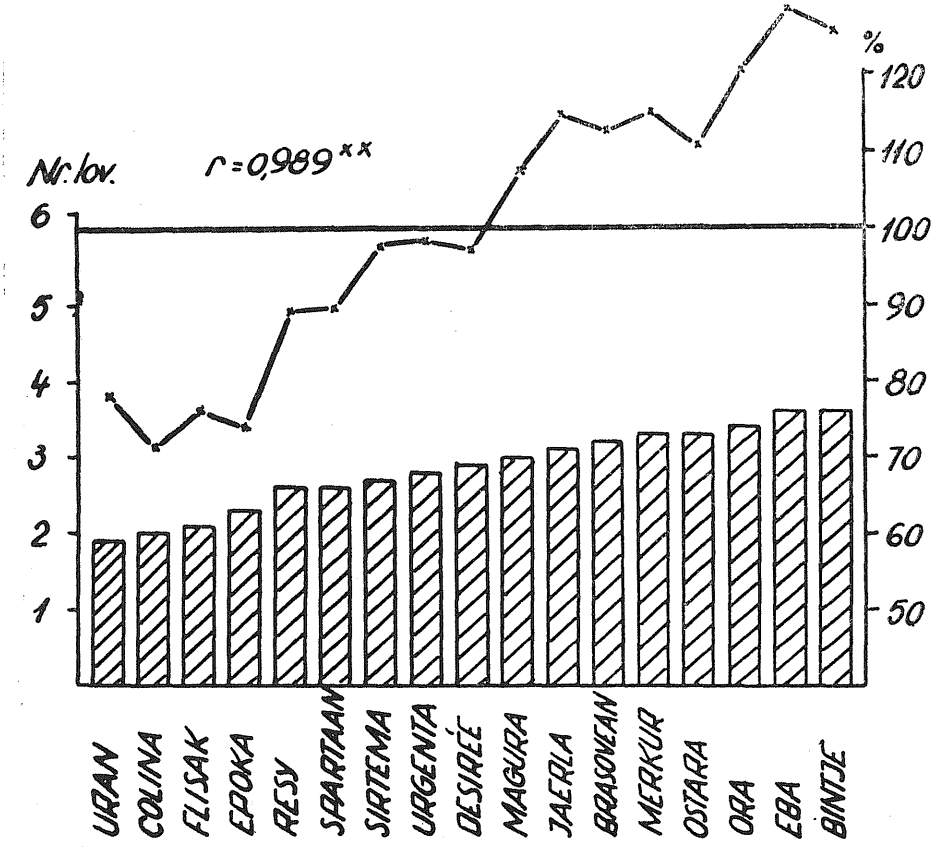


Fig. 2 Relația dintre indicele de elasticitate și valoarea medie a rezistenței mecanice a tuberculilor.

— Resilience index in relation with the average value of mechanical resistance of the tubers.

elasticitate ale acestora, calculat după formula dată. Se constată o corelaţie strînsă între cele două elemente (0,989) *** ; deci indicele de elasticitate exprimă fidel gradul de vătămare.

În alt ciclu experimental, s-a urmărit variaţia indicelui de elasticitate la trei soiuri test (Bintje, Măgura şi Ora) timp de trei ani în patru localităţi : pe un sol humico-semigleic de la Braşov, brun podzolit la Şercaia, aluvial la Tg. Mureş şi cernoziom levigat la Suceava. Din datele cuprinse în tabelul 2 privind analiza variantei, se constată că există diferenţe semnificative atît între soiuri cît şi între localităţi. Diferenţele între ani sînt nesemnificative.

Tabelul 2

Variaţia indicelui de elasticitate în funcţie de soi şi condiţiile de cultură 1968—1970

Tabelul varianţei

Sursa variaţiei	SPA	l	s^2	F
Total	394,84	35	—	—
Soiuri	52,07	2	26,03	6,24***
Localitatea	151,64	3	50,54	12,11***
Ani	13,00	2	6,50	1,55
Soiuri × localit.	20,46	6	3,41	0,81
Soiuri × ani	30,64	4	7,66	1,83*
Localit. × ani	78,90	6	13,15	3,15**

Analizînd acţiunile directe ale factorilor (tabelul 3), se poate constata că în condiţiile solului de la Şercaia s-a înregitsrat cel mai scăzut indice de elasticitate de 21,5. Probabil această influenţă asupra indicelui de elasticitate se datorează unei aeraţii reduse a solului, drenajului slab şi regimului de precipitaţii bogat. Cel mai mare indice de elasticitate a tuberculilor de 27,2 s-au înregistrat la Suceava pe un sol cernoziom levigat.

În ceea ce priveşte rezistenţa soiurilor, numai la soiul Ora s-a constatat o valoare mai mică a indicelui de elasticitate, diferenţa faţă de medie fiind de 1,9 semnificativă.

Analizînd interacţiunile dintre factori (tabelul 4) s-a constatat că în anul 1968 la Suceava se depăşeşte valoarea medie a indicelui de elasticitate cu diferenţă semnificativă, în 1969 la Şercaia valorile sînt sub medie, iar în anul 1970 valorile sînt practic egale cu media experienţei în toate localităţile.

Soiurile testate în cele patru localităţi s-au comportat diferit. Cea mai mare diferenţă între soiuri s-a înregistrat la Suceava.

În toate localităţile, valorile indicelui de elasticitate ale soiurilor Bintje şi Măgura sînt apropiate.

Soiul Ora cultivat în condiţiile de la Şercaia a realizat o valoare mai mică a indicelui de elasticitate (19,8), diferenţa faţă de medie fiind

Tabelul 3

Variația indicelui de elasticitate în funcție de localități, ani și soi

Influențe directe (acțiuni)

Factorii graduării	Indice de elasticitate	Dif.	Semnif.
1. *Influența localității*			
A 1 (Brașov)	25,1	0,6	
A 2 (Șercaia)	21,5	−3,0	0
A 3 (Tg. Mureș)	24,3	−0,2	
A 4 (Suceava)	27,2	2,7	×
Media	24,5	—	—
		DL 5% = 2,41	
2. *Influența anilor*			
B 1 (1968)	24,0	−0,5	
B 2 (1969)	24,3	−0,2	
B 3 (1970)	25,4	0,9	
Media	24,5	—	—
		DL 5% = 2,27	
3. *Influența soiurilor*			
C 1 (Bintje)	25,3	0,8	
C 2 (Măgura)	25,5	1,0	
C 3 (Ora)	22,8	−1,9	0
Media	24,5	—	—
		DL 5% = 1,80	

asigurată, iar soiul Bintje cultivat în zona Suceava are cel mai mare indice de elasticitate de 29,2.

Din cele prezentate rezultă că însușirea de elasticitate a tuberculilor de cartof variază în funcție de condițiile de cultură. Astfel pe solurile brun podzolite, cu drenaj slab de tipul celor de la Șercaia, jud. Făgăraș, rezistența la vătămare a tuberculilor judecată prin prisma elasticității, este mai mică decît la tuberculii obținuți pe celelalte tipuri de sol. Solurile cernoziomice levigate de la Suceava asigură obținerea unor tuberculi de cartof cu indice de elasticitate mare.

Tabelul 4

Variația indicelui de elasticitate în funcție de ani × localități și soi × localități
Influențe indirecte (interacțiuni)

Factorii studiați		Indicele de elasticitate	Diferență	Semnificație
1. *Influența anilor în diferite localități*				
A (Bv)	b	24,0	0,5	
	b	26,1	1,6	
	b	25,2	0,7	
A (Sc)	b	21,7	−2,8	
	b	19,6	−4,9	o
	b	23,3	−1,2	
A (TM)	b	21,1	−3,4	
	b	25,6	1,1	
	b	26,3	1,8	
A (Sv)	a	29,1	4,6	*
	a	25,9	1,4	
	a	26,7	2,2	
Media		24,5		
			DL 5%=3,6	
2. *Influența soiului în localități diferite*				
A	c	26,5	2,0	
	c	25,8	1,3	
	c	23,1	−1,4	
A	c	21,8	−2,7	
	c	23,0	−1,5	
	c	19,8	−4,7	o
A	c	23,7	−0,8	
	c	25,3	0,8	
	c	23,9	−0,6	
A	c	29,2	4,7	*
	c	27,9	3,4	
	c	24,7	0,2	
Media		24,5		
			DL 5%=4,6	

Tabelul 5

Estimarea rezistenței la vătămări mecanice, prin indicele de elasticitate la soiurile de cartof admise pentru înmulțire

Nota	Indice de elasticitate	Calificativ	Soiul
1	peste 38	foarte rezistente	—
3	32—38	rezistente	Bintje, Eba, Ora Merkur, Jaerla Brașovean, Ostara
5	26—32	mijlociu de rezistente	Măgura, Urgenta Desiree, Sirtema Spartaan
7	20—26	puțin rezistente	Resy, Flisak, Epoka, Colina, Uran
9	sub 20	foarte puțin rezistente	—

CONCLUZII

1. Cercetările întreprinse timp de doi ani pentru stabilirea indicelui de elasticitate la tuberculii de cartof din solurile admise pentru înmulțire, dau posibilitatea încadrării lor în următoarele grupe : (tabelul 5) :

A. Soiuri rezistente a căror indice de elasticitate variază de la 32,0—38,0, notate în scara noastră cu 3, în care sînt cuprinse : Bintje, Eba, Ora, Merkur, Jaerla, Brașovean, Ostara.

B. Soiuri mijlociu de rezistente cu indicele de elasticitate cuprins între 26—32 notate cu 5, în care sînt cuprinse : Măgura, Urgenta, Desirée și Spartaan.

C. Soiuri puțin rezistente cu indicele de elasticitate cuprins între 20—26 notate cu 7, în care sînt cuprinse, Resy, Flisak, Epoka, Colina și Uran.

2. Să se studieze heritabilitatea acestui caracter la soiurile Eba, Merkur, Bintje și Ora în vederea folosirii lor ca parteneri la încrucișare.

3. În selecția materialului de ameliorare să se folosească metoda de determinare a indicelui de elasticitate, bazate pe principiul dinamicii.

4. Pentru efectuarea unei judicioase repartizări a soiurilor pe teritoriul țării, este necesar ca pe lîngă alte criterii să se țină seama de rezistența la vătămări mecanice a tuberculilor.

BIBLIOGRAFIE

DAMBROTH M., 1967, *Der einfluss von Umwelt und pflanzenbaulichen Massnahmen auf die spezifische Widerstandsfähigkeit von Kartoffelknollen gegen mechanische Belastungen.* Inaugural-Dissertation, Giessen.

DIACENKO V., 1966, *Prosteistii sposib opredelania mehaniceskih prorajdenii.* Kartoffel i Ovosci 11 (12).

GALL H., 1967, LAMPRECHT. P, und FECHTER E, *Erste Ergebnisse mit dem Rückschlagpendel zur Bestimmung der Beschädigungsempfindligkeit von Kartoffelknollen.* Eur. Potato P. 10.
HECHELMANN H. G., 1968, *Mit der Technik eine gute Kafrtoffelqualität.* Kartoffelbau, 7.
HOPKINS R. B., 1953, *The Production of Injuries to Potato Tubers through the Use of Padding Materials.* Amer. Potato J. 30.
HUNNIUS W., 1970, *Zur frage der Qualitätsbegriffe bei Speisekartoffeln.* Bayer Landw. J. buch 42.
KILLICK R. J., 1972, *The analysis of penetrometer data from a potato breeting programme.* Potato Research 15.
MEINL G., EFFMERT B., 1966, *Über die Schalen-und Fleischfestigkeit von Kartoffelknollen.* Züchter 36 (6).
MOHSENIN M. N., 1965, *Friction Force and Pressure causing „Skinning" of Potatoes.* Amer. Potato J. 42 (4).
MOSIN M., TOLOPILOV V., 1967, *Mehaniceskie povrejdeniia klubnei* Kartoffel i Ovosci 12 (1).
PÄTZOLD Ch., DAMBROTH M., 1970, *Die Modifikation der sortenabhängigen Beschädigungsempfindligkeit von Kartoffelknollen durch ökologische Faktoren.* Z. Acker Pfl. — Bau, *132*, 4.
ROBERTSON J. M., 1967, *Mehaniceskie povrejdeniia klubnei.* Kartoffel i Ovosci 12 (1).
SCHOLZ M., VOGEL J., 1965, *Bei der Ernte der Speisekartoffeln die Qualität beachten.* Deutsche Landw. 16 (8).
SPECHT A., 1961, *Die Ernte im Kartoffelbau.* Landtechnik 16.
ULRICH G., 1962,*Die Eignung der Kartoffelsorten der D.D.R. für einen vollmechanisirten Anbau und Schlussfolgerungen für die Kartoffelzüchtung.* Habilitationschaft Humbold — Univ Berlin.

REACTION TO MECHANICAL DAMAGE OF POTATO TUBERS BELONGING TO VARIETIES APROVED TO BE CROPPED IN MULTIPLICATION PLOTS

SUMMARY

Researches conducted on a period of two years in order to establish the resistance to mechanical damage by help of tuber elasticity index of varieties for multiplication plots, permitted their classification in the following groups: resistant varieties, i.e. Bintje, Eba, Ora. Merkur,, Jaerla, Braşovean and Ostara; varieties showing middle resistance i.e. Măgura, Urgenta, Desirée and Spartan; and varieties showing a low resistance i.e. Resy, Flisak, Epoka, Colina and Uran. Elasticity index exhibited variations as a function of climate and soil. On the Şercaia — Făgăraş brown podzolized, weakly drained soils, the elasticity index of potato tubers proved to be smaller as compared to the value obtained on alluvial soil and leached chernozemes.

DAS VERHALTEN DER KNOLLEN GEGENÜBER MECHANISCHE BESCHÄDIGUNGEN DER FÜR DIE VERMEHRUNG ZUGELASSENEN KARTOFFELARTEN

ZUSAMMENFASSUNG

Die während zwei Jahren vorgenommenen Forschungen für die Feststellung der Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanische Beschädigungen durch die Elastizitätszahl der Knollen der für die Vermehrung zugelassenen Kartoffelarten, gestattete die Klassifizierung der jenigen in folgenden Artengruppen: Widerständige

Arten : Bintje, Eba, Ora, Merkur, Jaerle, Brașovean und Ostara ; mittelwiderstän dige Arten : Măgura, Urgenta, Desirée und Spartaan ; wenig widerständige Arten : Resy, Flisak, Epoka, Colina, Uran. Die Elastizitätszahl der Knollen verändert sich im Verhältnis zum Boden und Klima. In braun-podsolieten Boden der Type derer von Sercaia-Făgăraș, ist die Elastizitätszahl geringer als auf Auenboden oder tschernosemartige, ausgewaschene, Boden.

ПОВЕДЕНИЕ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛУБНЕЙ ИЗ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДОПУЩЕННЫХ К РАЗМНОЖЕНИЮ

РЕЗЮМЕ

Проведенные исследования в периоде двух лет, с целью установления сопротивления на механические повреждения при помощи показателя упругости картофеля из сортов допущенных к размножению, позволили классифицировать сорты в следующих групах:Прочные сорты: Bintje, Eba, Ora, Merkur, Jaerla, Brașovean и Ostara. Средние прочные сорты: Măgura, Urgenta, Desiree и Spartaan. Малопрочные осрты: Resy, Flisak, Epoka Colina, Uran.

Показатель упругости клубней переменяет в зависимости от климата и почвы, На буро подзолистой почве с слабым дренажем типа тех от Sercaia-Făgăraș, показатель уругостменьше чем на наносной черноземной почве.

COMPARAREA METODELOR DE DETERMINARE ÎN CONDIȚII DE LABORATOR A REZISTENȚEI LA VĂTĂMĂRI MECANICE A TUBERCULILOR DE CARTOF

RODICA GHIMBĂȘAN *)

În lucrare se prezintă rezultatele testărilor privind rezistența la vătămări mecanice a tuberculilor la un sortiment de 41 de soiuri, din colecția ICCS Brașov. Au fost analizate comparativ trei metode și anume determinarea elasticității tuberculilor, determinarea rezistenței cojii și determinarea rezistenței maxime la vătămări mecanice. Testările privind elasticitatea, scot în evidență variabilitatea pronunțată a acesteia, în sortimentul analizat, avînd valori cuprinse între 12,9 și 75,1. Cele mai bune soiuri s-au dovedit a fi Robusta, Quinta, Ruta cu un indice de elasticitate cuprins între 62,5—75,1, iar cele mai slabe Wekaragis (12,9), Flora (13,8) și Datura (14,5). Rezistența cojii a variat între limitele 1,4-5,3. Coeficientul de corelație r = 0,950 *** indică o corelație foarte strînsă între elasticitate și rezistența cojii. Mai concludentă se pare pentru practică determinarea rezistenței maxime la vătămări mecanice a tuberculilor de cartof. În acest sens, s-a calculat indicele de rezistență maximă la vătămări mecanice, în sortimentul testat, acesta avînd valori cuprinse între 15,5 și 88,2. Caracterizarea soiurilor din punct de vedere al pretabilității pentru recoltarea mecanizată ar trebui efectuată după rezistența maximă la vătămări mecanice.

În ameliorarea cartofului, pînă în ultimele decenii, nu s-a pus un accent deosebit pe selecția de soiuri rezistente la vătămări mecanice. Prin extinderea combinelor de recoltat și a mașinilor de sortat, vătămările suferite de tuberculii de cartof devin o problemă importantă pentru capacitatea de păstrare și aspectul comercial.

Cercetările efectuate au scos în evidență faptul că rezistența la vătămări mecanice ar fi un caracter de soi (Volbracht 1952; Lampe 1959). Ulrich 1962, Specht 1968 și Gall și colab. 1967 au arătat că există deosebiri marcante între soiurile de cartof, în ceea ce privește capacitatea lor de rezistență la vătămări mecanice. Felul și proporțiile vătămărilor depind, pe lîngă însușirile mecanice ale mașinilor specifice, de condiționarea genetică și variația mediului de cultură

*) De la Universitatea din Brașov.

(Johnson și Wilson 1969; Hunnius și Fuch 1970). În aceste condiții, în ameliorare, apare necesitatea evidențierii acestui caracter. Schick 1966 a propus efectuarea de cercetări în ameliorare, pentru mărirea capacității de rezistență la vătămări mecanice (citat de Hunnius și Fuchs 1970).

În scopul stabilirii variabilității caracterului de rezistență la vătămări mecanice, începînd din anul 1970 la Institutul de cercetări pentru cultura cartofului și sfeclei de zahăr — Brașov, s-a testat un sortiment de soiuri de cartof prin trei metode bazate pe același principiu fizic, în vederea comparării valorii lor și stabilirii celei mai bune metode de evidențiere a formelor rezistente la vătămări mecanice.

MATERIALUL ȘI METODA DE LUCRU

Testările s-au efectuat pe tuberculii a 41 soiuri de cartof (tabelul 1), reprezentative pentru cele trei grupe de precocitate — timpurii și semitimpurii (14), semitîrzii (13) și tîrzii (14). Tuberculii au provenit dintr-o cultură normală cu o îngrășare minerală medie. Recoltarea s-a efectuat la maturitatea fiziologică în funcție de perioada de vegetație a soiurilor.

Investigațiile, s-au făcut pe un număr de 25 tuberculi uniformi, din fiecare soi, iar pe tubercul s-au delimitat și analizat patru sectoare și anume: dorsal, ventral, apical și bazal. Rezultatele au fost interpretate, prin șiruri de variație, iar pentru stabilirea semnificației diferențelor, s-a utilziat metoda diferențelor limită.

Tuberculii destinați testării au fost depozitați la temperatura camerei și uniformizați timp de 1—2 zile, apoi s-au analizat prin următoarele metode:

— *Determinarea elasticității tuberculilor*, cu ajutorul pendulului descris în literatura noastră de Mureșan 1975. Metoda clasică caracterizează elasticitatea prin reculul inițial și final produs de structura morfoanatomică specifică a tuberculului.

Elasticitatea este dată de *indicele de elasticitate* (I_e) calculat după relația:

$$I_e = \frac{X_i + \overline{X}_{max.}}{2} \cdot \overline{n}$$

în care: $\overline{X}_i$ = reculul inițial;
$\overline{X}_{max.}$ = reculul final;
$\overline{n}$ = numărul de lovituri efectuate în același loc pînă la ruperea cojiii tuberculului.

— *Determinarea rezistenței cojii tuberculului*, Gall 1971. Metoda inițială investighează numărul lovituri exprimate în procente, efectuate de un pendul simplu, suportat de tuberculul pînă la ruperea cojii. Numărul de lovituri ($\overline{n}$), suportat de tubercul, pînă la ruperea cojii în același loc, a fost exprimat prin media numerică a aceluiași număr de tuberculi, ca și la metoda anterioară. În evaluări s-a utilizat același pendul.

— *Determinarea indicelui de rezistență maximă*, Fuchs 1971. El exprimă acest indice prin valoarea PWZ. Aceasta rezultă din numărul de lovituri ($\overline{n}$), suportat de tubercul pînă în momentul în care coaja nu a fost vătămată, multiplicat cu valoarea maximă a reculului ($\overline{X}_{max}$). Expresia valorică a indicelui de rezistență maximă fiind:

$I_{rmx} = \overline{n} \cdot \overline{X}_{max}$

$\overline{n}$ = numărul de lovituri efectuate în același loc pînă la ruperea cojii.
X_{max} = reculul final.

Rezultatele exprimate în grade au fost calculate prin aceleași metode statistice.

Pentru stabilirea diferențelor între metodele de testare folosite s-au efectuat corelații în cadrul soiurilor și pe fiecare soi. De asemenea pentru toate metodele s-a analizat variabilitatea caracterului în cadrul fiecărui soi.

REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Analizînd comparativ indicii testării rezistenței tuberculilor la vătămări mecanice (tabelul 1) luînd ca standard soiul Desirée, se constată că variabilitatea indicilor analizați oscilează în același sens.

Gradul de variabilitate al elasticității, este diferit, funcție de genotip. Analiza coeficientului de variabilitate arată că aceasta variază între 14,9% la soiul Desirée și 65,4% la soiul Carla. De la plus variantele Robusta, Quinta și Ruta cu o valoare a indicelui de elasticitate cuprins între 62,5 la 72,1, exprimat în grade, majoritatea soiurilor se încadrează în grupa valorilor medii a indicelui de elasticitate. O serie de soiuri ca Wekaragis, Flora și Datura manifestă un indice de elasticitate foarte scăzut (12,9 ; 13,8 și 14,5). Diferențele negative, foarte semnificative, obținute prin calcul confirmă acest fapt.

În sinteză, indicii prin care s-a testat rezistența la vătămări mecanice, statistic, grupează semnificația pozitivă și negativă pentru indicele de elasticitate și indicele de rezistența cojii ca egale. Pentru indicele de rezistență maximă siguranța diferențelor este mai mică, mai ales în domeniul plus variantelor. Se poate presupune că soiurile Ora, Carpatin și Colina cu un indice de elasticitate mediu, au o rezistență mare a cojii statistic asigurată, datorită structurii morfoanatomice a acesteia.

În urma grupării soiurilor pe precocități și a evaluării corelației între indicele de elasticitate și rezistența cojii tuberculilor (tabelul 2), se constată că la majoritatea soiurilor coeficientul de corelație este foarte semnificativ, excepție făcînd soiul Spekula, Maritta și Kennebek. Aceste soiuri din punct de vedere al rezistenței la vătămări mecanice se situează în domeniul minus variantelor. Se poate presupune că la valori scăzute ale indicilor analizați această corelație este la limita inferioară a semnificației. De fapt nici între grupele de maturitate a acelorași soiuri analizate (tabelul 2) nu există diferențe asigurate statistic privind indicele de elasticitate (tabelul 3).

În scopul stabilirii variabilității rezistenței la vătămări mecanice, ca valoare de coeficient și exprimare, s-au comparat statistic evaluările prin cele trei metode. Se constată în general o corelație strînsă între metode.

Analizînd corelația dintre elasticitate și rezistența cojii (figura 1) se constată că aceasta este foarte strînsă, $r = 0{,}950^{***}$. Coeficientul de corelație strîns se manifestă și între rezistența cojii și indicele de rezistență maximă (figura 2) în care dispersia valorilor individuale este diferită față de cea din figura 1. Corelația cea mai strînsă se manifestă între elasticitate și indicele de rezistență maximă la vătămări mecanice

Tabelul 1

Variabilitatea indicilor comparativi pentru testarea rezistenței tuberculilor la vătămări mecanice

Soiul	Indicele de elasticitate		Rezistența cojii tuberculilor		Indicele de rezistență maximă la vătămări mecanice	
	$\bar{I}_e$	„Sd" și semnificația diferențelor	„n"	„Sd" și semnificația diferențelor	$\bar{I}_{rmx}$	„S_e"și semnificația diferențelor
Robusta	75,1	5,7***	5,3	0,4***	88,2	3,2***
Quinta	72,7	5,1***	4,7	0,2***	88,3	5,6***
Ruta	62,5	8,4***	5,3	0,5***	106,5	4,2***
Olev	37,3	2,6***	2,5	0,1***	27,7	3,0
Carla	36,2	5,2*	2,8	0,3*	43,8	7,7
Adwira	35,6	2,5***	2,9	0,1***	39,4	2,9**
Bintje	35,5	3,2**	3,1	0,2***	37,9	3,8*
Măgura	34,1	2,9**	3,0	0,2***	38,7	3,7*
Gallo	33,6	2,6**	2,9	0,1***	36,2	6,1*
Ostara	32,5	2,5**	2,4	0,1***	34,9	6,1*
Urgenta	32,2	3,1*	2,8	0,1***	34,2	3,3
Cobra	31,9	3,6	2,3	0,2	36,5	4,4
Brașovean	30,5	2,3**	2,7	0,1***	34,3	2,8
Dekama	29,7	2,9*	2,2	0,1	30,7	3,0
Gemma	29,3	2,6*	2,4	0,2	34,3	4,6
Terena	29,3	3,1	2,1	0,1	32,8	3,5
Eva	28,7	4,1	2,3	0,1	32,4	3,4
Ora	28,6	2,5	2,5	0,1***	33,4	2,9
Carpatin	27,9	2,6	2,4	0,1*	30,6	3,0
Colina	27,4	2,4	2,3	0,1 **	32,4	2,8
Susana	24,5	3,2	2,1	0,2	28,0	4,1
Desiree (Mt.)	23,8	—	2,0	—	28,7	—
Katahdin	23,7	2,6	1,6	0,1°°	25,4	3,3
Atlanta	23,5	2,6	2,1	0,1°	24,5	3,1
Vertifolia	23,2	2,9	1,8	0,1°°	24,5	3,3
Spekula	21,4	2,6	1,7	0,1	23,7	3,0
Amsel	20,8	2,2	1,9	0,1	23,9	2,6
Mirka	19,7	3,0	1,8	0,1°°°	22,0	3,5
Apta	18,6	2,2°	1,5	0,1°°	19,6	3,0°°
Tasso	18,2	2,7°	1,6	0,1°°	19,7	3,7°
Nina	17,9	2,9	1,6	0,1°°°	19,7	3,5°
Primabel	17,7	2,8°	1,5	0,1°°°	18,7	3,2°°
Erendira	16,8	2,4°°	1,4	0,1°°°	18,3	2,9°°
Heideniere	15,6	2,5°°	1,2	0,1°°°	16,5	3,0°°
Maritta	15,4	2,4°°	1,4	0,1°°°	16,4	2,9°°°
Jubel	14,9	2,5°°	1,4	0,2°°°	15,0	3,0°°°
Kenebec	14,8	2,7°°	1,5	0 1°°°	17,2	3,3°°
Lori	14,6	2,6°°	1,4	0,1°°°	15,9	3,2°°°
Datura	14,5	2,4°°°	1,4	0,1°°°	15,5	2,9°°°
Flora	13,8	2,4°°°	1,3	0,1°°°	14,7	2,8°°°
Wekaragis	12,9	2,5°°°	1,4	0,1°°°	15,5	3,0°°°

Tabelul 2

Corelaţia privind indicele de elasticitate şi rezistenţa cojii pe grupe de soiuri

Timpurii-semitimpurii			Semitîrzii			Tîrzii		
Soiul	Ecuaţia y =	r^2	Soiul	Ecuaţia y =	r^2	Soiul	Ecuaţia y=	r^2
Amsel	−4,00+12,39.x***	97,0	Katahdin	−4,37+15,75.x***	97,0	Spekula	−12,25+20,18.x**	38,4
Bintje	−3,22+12,07.x***	98,8	Colina	−2,68+12,63.x***	94,6	Robusta	− 4,10+15,07.x***	94,6
Braşovean	−7,16+13,80.x***	96,4	Desiree	−7,64+14,17.x***	86,1	Vertifolia	− 3,42+15,27.x***	82,1
Carpatin	−1,01+11,36.x***	93,5	Măgura	−7,60+13,73.x***	94,6	Ora	− 7,46+14,13.x***	82,8
Carla	−5,84+15,37.x***	99,0	Kenebec	−36,11+52,41.x*d	21,4	Maritta	−14,27+0,29.x*	54,7
Ostara	−2,70+14,85.x***	78,6	Mirka	−5,06+14,32.x****	97,4	Flora	− 3,22+12,95.x***	96,0
Urgenta	−0,59+11,65.x***	96,8	Dekama	−13,88+19,56.x**	61,4	Wekaragis	− 6,97+15,22.x***	78,8
Primabel	−7,62+16,66.x***	97,6	Cobra	−5,44+15,94.x***	96,2	Eva	− 3,79+14,16.x***	96'6

Tabelul 3

Comparații multiple privind indicele de elasticitate între diferite grupe de maturitate a soiurilor

Grupe	Ie	Diferența față de varianta de pe locul	
		III	II
Timpurii-semitimpurii	28,757	3,401(10,10)	1,286(8,824)
Semitîrzii	27,471	2,116(8,824)	—
Tîrzii	25,356	—	—

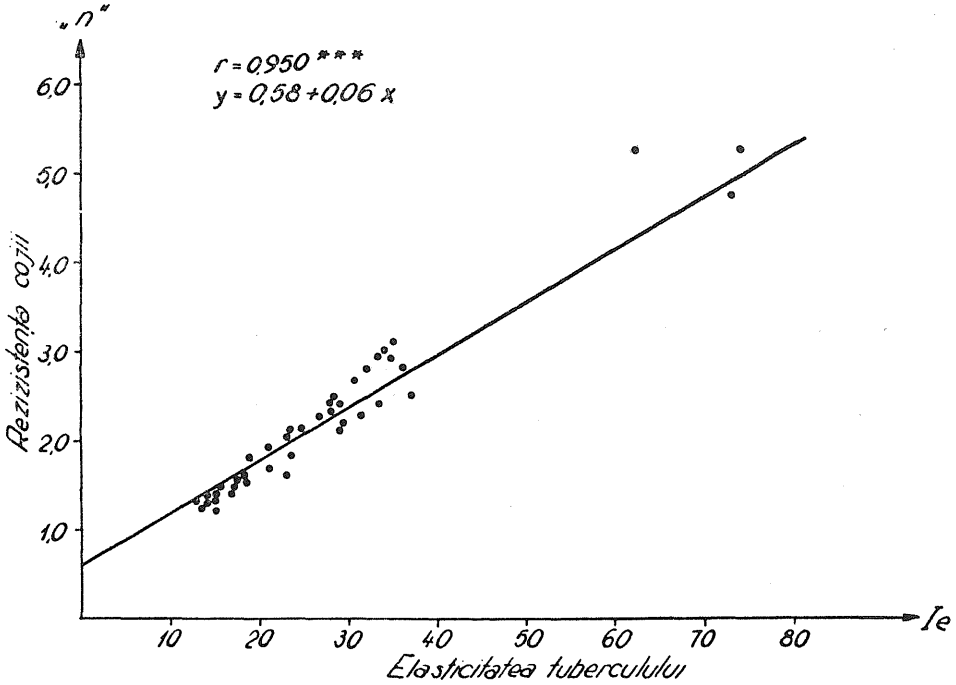


Fig. 1 Corelația dintre elasticitate și rezistența cojii.
Correlation between resilience and skin mechanical resistance.

(r = 0,956 ***). Din figura 3 se observă că valorile individuale corelante se dispun proporțional de o parte și de alta a dreptei.

Avînd în vedere că în execuția practică a determinării elasticității tuberculului, rezistenței cojii, și a indicelui de rezistență maximă se folosește aceeași aparatură de laborator, diferențierile constau în modul

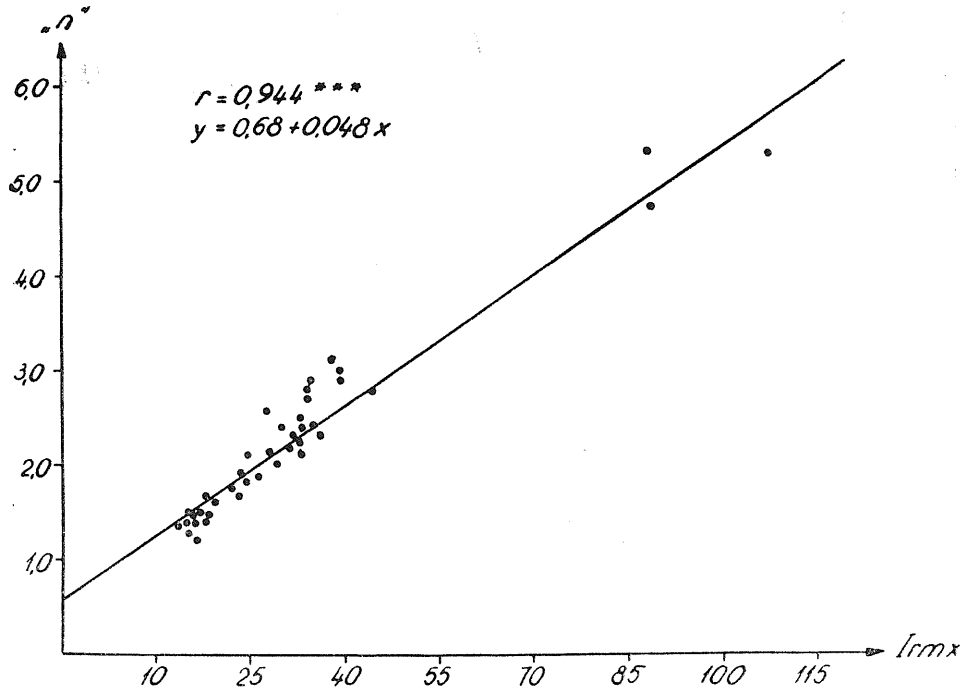


Fig. 2 Corelația dintre rezistența maximă la vătămări mecanice și rezistența cojii
Correlation between maximum resistance of tubers to mechanical damages and skin resistance

ior de interpretare. Elasticitatea este un caracter principal care determină rezistența la vătămări mecanice ca rezultantă a structurii morfo-anatomice diferită a tuberculului. În ce privește rezistența cojii, de asemenea determinată genetic (M e i n l și E f f m e r t 1966), se observă că prezintă o variabilitate pronunțată (tabelul 1). Testarea rezistenței cojii și caracterizarea soiurilor după acest criteriu pare a fi în general neadecvată întrucît este foarte greu de precizat, ce proporție din șoc preia coaja și cît pulpa, întrucît nu există o posibilitate de testare directă a rezistenței cojii, care anatomic formează corp comun cu pulpa.

În exprimarea indicelui de rezistență maximă la vătămări mecanice, intră în calcul atît rezistența cojii cît și o parte din elasticitate dată de reculul final, care este de fapt partea cea mai importantă a determinării elasticității și care influențează mărimea acesteia. Se consideră că tuberculul este cu atît mai rezistent cu cît reculul este mai mare. Acest indice pare a exprima mai fidel reacția tuberculului la șocurile mecanice provocate în urma recoltării cu combina. Se poate spune că rezistența la vătămări mecanice este determinată atît de rezistența cojii cît și de elasticitate.

În concluzie, caracterizarea soiurilor pentru pretabilitatea la recoltarea mecanizată, prin metode de laborator, trebuie efectuată și interpretată după indicele de rezistență maximă la vătămări mecanice.

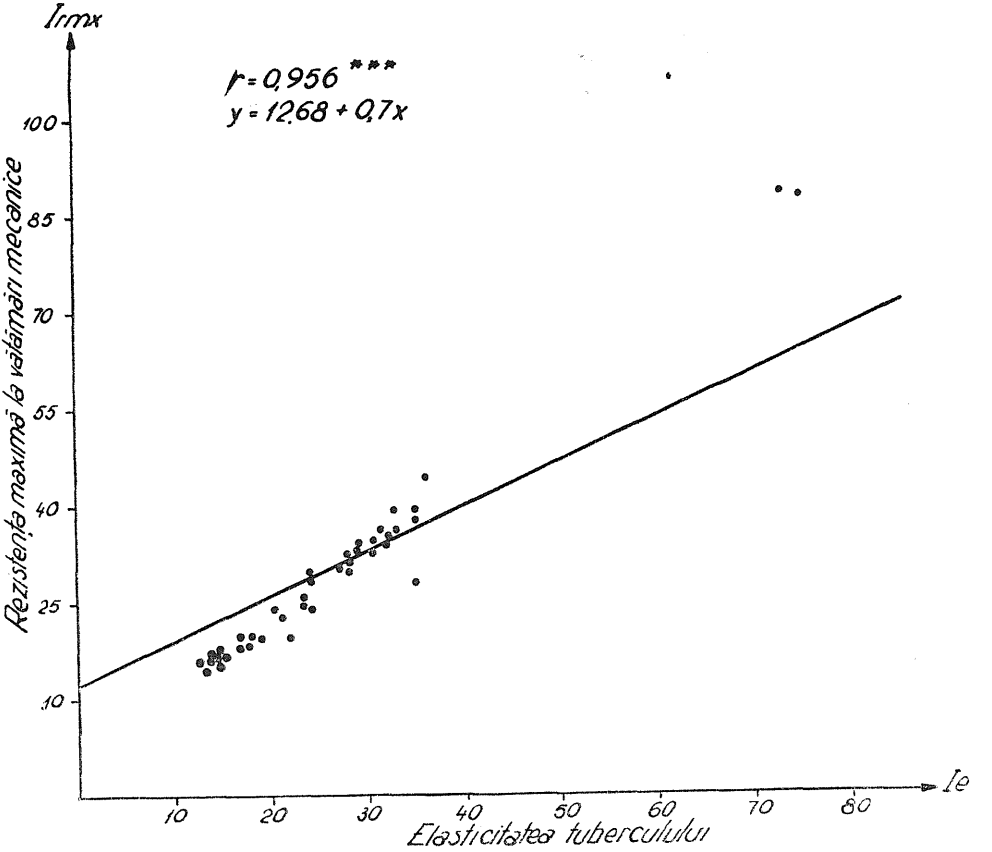


Fig. 3 Corelația dintre elasticitate și rezistența maximă la vătămările mecanice.
Correlation between resilience and maximum resistance of tubers to mechanical damages.

BIBLIOGRAFIE

GALL, H., LAMPRECHT, P., und FECHTER, E., 1967 — *Erste Ergebnisse mit dem Rückschlangpendel zur Bestimmung der Beschädigungsempfindlichkeit von Kartoffelknollen.* Eur. Potato J. 10.

GALL, H., HIRSCH, U., und FECHTER, E., 1971 — *Hinweise zur Ernte und Einlagerung von Pflanz- und Speisekartoffeln. Sonderdruck aus Zeitschrift „Feldwirtschaft"* 12 Jahrgang 7.

FUCHS, G., 1971, *Untersuchungen zur Vollernteverträglichkeit der Kartoffel* — Bayerisches Landwirtsch Jahrb. 7.

HUNNIUS, W., und FUCHS, G., 1970 — *Zur Prüfung der Vollernteverträglichkeit von Kartoffelsorten.* Potato Res. 13.

JOHNSON, E. F., WILSON, J. B., 1969 — *Effect of soil temperature at harvest on bruise resistance of potatoes.* Amer. Potato J vol. 46, 3.

LAMPE, K., 1959 — Über die Widerstandsfähigkeit von Kartoffelknollen gegen *Beschädigungen vor und während der Ernte.* Landbauforsch. 9.

MEINL, G., EFFMERT, B., 1966 — *Über die „Schalen und Fleischfestigkeit"* von Kartoffelknollen. Züchter. vol. 36. 6.

MUREŞAN, S., 1975 — *Comportarea la vătămări mecanice a tuberculilor din soiurile de cartof admise la înmulţire.* Anale ICCS Braşov, vol. V Cartof.

SPECHT, A., 1968 — *Hypothesen und technische Möglichkeiten für einen wirtschaftlichen Kartoffelertrag.* Kartoffelbau, 7.

ULLRICH, G., 1962 — *Die Eignung der Kartoffelsorten der DDR für einen vollmechanisierten Anbau und Schlussfolgerungen für die Kartoffelzüchtung.* Habilitationsschriften Berlin.

VOLBRACHT, O., 1952 — *Über mechanische Beschädigungen an Kartoffeln.* Diss. Bonn.

VOLBRACHT, O., und KUHNKE, U., 1956 — *Mechanische Beschädigungen an Kartoffeln.* Kartoffelbau 7.

COMPARATIVE EVALUATION OF METHODS FOR ESTABLISHING THE RESISTANCE OF POTATO TUBERS TO MECHANICAL DAMAGE UNDER LABORATORY CONDITIONS

SUMMARY

Results of the tests on the resistance to mechanical damage of potato tubers of a number of 41 varieties belonging to the collection of the Research Institute for Potato and Beet Growing, Braşov, are presented. Three methods were evaluated, i.e. : determination of tuber elasticity, evaluation of peel resistance and evaluation of maximal resistance to mechanical damage. Elasticity tests evidenced the high variability of this index in the studied variety assortment, i.e. values ranging between 12.9 and 75.1. Robusta, Quinta and Ruta proved to be the best vareties showing on elasticity index ranging between 62.5—71.5, while Wekaragis (12.9), Flora (13.8) and Datura (14.5) evidenced the smallest values. Peel resistance varied between 1.4—5.3. Correlation coefficient r = 0.950*** indicates a strong relationship between tuber elasticity and peel resistance. Evaluation of maximal resistance of potato tubers to mechanical damage seems more conclusive for practice. In view of this fact, maximal resistance index of potato tubers to mechanical damage was evaluated in the tested variety assortment; the established values ranged between 15.5—88.2. Characterization of potato varieties from the point of view of their suitability for mechanical harvesing should be conduced on the basis of their maximal resistance to mechanical damage.

DAS VERHALTEN DER ERMITTLUNGSMETHODEN DER WIDERSTANDSFÄHIGKEIT GEGENÜBER MECHANISCHE BESCHÄDIGUNGEN DER KARTOFFELKNOLLEN, UNTER LABORBEDINGUNGEN

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die Tatsachen bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanische Knollenbeschädigungen bei einen 41 Artensortiment der Sammlung des Forschunginstitutes für Rübenbau aus Braşov, dargestellt. Es wurden vergleichsmässig drei Methoden analysiert nähmlich die Ermittlung der Knollenelastizitüat, die Ermittlung der Hautfestigkeit und die Ermittlung des Höchstwiderstandes gegeüber mechanische Beschädingungen. Die Teste bezüglich der Elastizität zeigen die beträchtliche Veränderlichkeit derjenigen im analysierten Sortiment; die Werte liegen zwischen 12,9 und 75,1. Als beste Arten bewiesen

sich Robusta, Quinta, Rute, mit einer Elastizitätszahl zwischen 62,5—75,1, und die schw** achsten waren Wekaragis (12,9), Flora (13,8) und Datura (14,5). Die Hautfestigkeit variierte in den Grenzen von 1,4—5,3. Der Karrelationskoeffizient r = 0,950 gibt eine sehr enge Korrelation zwischen der Elastizität und der Hautfestigkeit, an. Für die Praxis scheint die Ermittlung des Höchstwiderstandes der Kartoffelknollen gegenüber mechanische Beschädigungen schlüssiger zu sein. In dem Sinne wurde die Höchstwiderstandzahl gegenüber mechanische Beschädigungen des geprüften Sortimentes berechnet, dessen Werte zwischen 15,5 und 88,2 liegen. Die Charakterisierung der Arten in Anbetracht ihrer Fähigkeit sich für die mechanische Ernte zu eignen, sollte im Verhältnis zum Höchstwiderstand gegenüber mechanische Beschädigungen festgestellt werden.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ КЛУБНЕЙ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЛАБОРАТОРНЫЕ УСЛОВИЯ

РЕЗЮМЕ

В работе представляются результаты проб по сопротивлению на механические повреждения, 41 сортов клубней из коллекции ICCS —Брашов. Были сравнительно анализированны три метода: определение сопротивления кожуры и определение максимального сопротивления на механические повреждения. Пробы по эластичности выявляет определенный характер переменности этой, в анализированном сортименте, имея значения между 12,9 и 75,1. Лучшие сорты были в этом случае, Robusta, Quinta, Ruta с показателем эластичности между 62,5—75,1, а самые слубые были Wekaisrag (12,9), Flora (13,8) и Datrua (14,5). Сопротивление кожуры менялось между 1,4—5,3. Коэффициент корреляции r = 0,950*** показывает тесную корреляцию между эластичностью и сопротивлением кожуры. Более доказательным с практически точки зрения, является определение максимального сопротивления клубней на механические повреждения. В этом смысле расчитывали показатель максимального сопротивления на механические повреждения в опробованном ассортименте, имея значения между 15,5 и 88,2 . Характеристика сортов, с точки зрения механической уборки, нужно установлять по максимальному сопротивлению на механические повреждения.

REZULTATE PRIVIND UTILIZAREA METODEI DE CERCETARE „FĂRĂ INTERVENŢIE" PENTRU ANALIZA FACTORILOR CARE DETERMINĂ PRODUCŢIA DE CARTOF (Comunicarea II)

H. BREDT şi M. PAICU

În anii 1968—1970 a fost executată de către Institutul de Cercetări pentru Cultura Cartofului şi Sfeclei Braşov, în culturile mari de cartof din Depresiunea Bîrsei, o cercetare „fără intervenţie", cuprinzînd 215 factori cauzali (cu n = 300) care determină cantitatea şi calitatea producţiei de tuberculi (29 efecte finale). În comunicarea a II-a cu această temă, se prezintă rezultate obţinute în continuare prin analiza factorilor de bază care au fost identificaţi în prima etapă de calcul, în sisteme cauzale polifactoriale. Se obţin răspunsuri foarte numeroase la întrebările: Care sînt cauzele care au determinat influenţa pozitivă sau negativă a unor factori găsiţi de bază? Care sînt cauzele care favorizează sau inhibă manifestarea unei boli sau unui dăunător? Care sînt factorii care determină anumite calităţi ale producţiei? Care sînt verigile (factorii) prin intermediul cărora se manifestă acţiunea unor factori de bază? etc. „Banca de date primare" acumulată se confirmă ca o sursă aproape inepuizabilă şi ieftină de informaţii foarte valoroase pentru continua îmbunătăţire a tehnologiilor de cultivare a cartofului. În etapa următoare de prelucrare a datelor, legăturile cauzale găsite în cadrul sistemelor secundare de factori, vor fi aprofundate prin întocmirea şi calcularea de modele de acţiune polifactorială.

Caracterul tot mai complex al producţiei agricole vegetale, impune aprofundarea şi perfecţionarea continuă a cercetărilor agricole şi găsirea de noi căi de investigaţie. În acest sens la I.C.C.S. Braşov, au fost făcute primele încercări de extindere a cercetărilor la mai mulţi factori şi de apropierea lor de condiţiile reale din producţie, prin folosirea metodei de cercetare „fără intervenţie" (B r e d t şi P a i c u, 1973)

În prima etapă de prelucrare a volumului mare de date culese pentru această cercetare direct din culturi mari de cartof în condiţii de producţie (215 factori cauzali şi 29 efecte finale), a fost stabilită contribuţia tuturor acestor factori la realizarea producţiei şi identificaţi factorii de bază sau determinanţi ai producţiei (comunicarea I).

Prezenta comunicare cuprinde unele rezultate obţinute în etapa II-a, prin analiza factorilor de bază în sisteme cauzale polifactoriale, ur-

mînd ca constituirea, calcularea şi interpretarea „modelelor de acţiune polifactorială" pentru aprofundarea şi dirijarea relaţiilor găsite, să constituie etapa III-a de cercetare.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

Datele primare din faza de cîmp care stau la baza acestei cercetări, sînt prezentate schematic în figura 1. Se analizează deci 215 factori cauzali (variabile independente, x) care pot explica un număr de 29 efecte finale (variabile dependente, y), bazat pe un număr de 300 observaţii. Aceste date primare provin din Depresiunea Bîrsei, fiind culese în anii 1968, 1969 (soiul Merkur) şi 1970 (soiul Braşovean), ani favorabili pentru cultura cartofului.

Efectele finale şi factorii cauzali sînt prezentaţi în tabelul nr. 1.

Tabelul 1

Situaţia numerică a factorilor determinaţi, pe grupe de factori

	Grupele de factori	Numărul de factori	Codificarea factorilor
	Efecte finale: 29		
1	Producţia globală (tuberculi şi vreji)	2	1, 218
2	Calitatea fizică a producţiei	3	2—4
3	Calitatea chimică a producţiei	5	5—9
4	Însuşirile culinare ale tuberculilor	11	10—20
5	Starea fitosanitară a producţiei	8	21—28
	Factori cauzali: 215		
1	Factori privind tehnologia culturii cartofului	29	101—129
2	Factori legaţi de plantă: fenologie, morfologie, chimia plantei	19	201—219
3	Boli şi dăunători	14	301—314
4	Regimul hidric al solului	31	401—431
5	Fizica solului	28	501—528
6	Chimia solului	20	601—620
7	Factori meteorologici	74	701—922

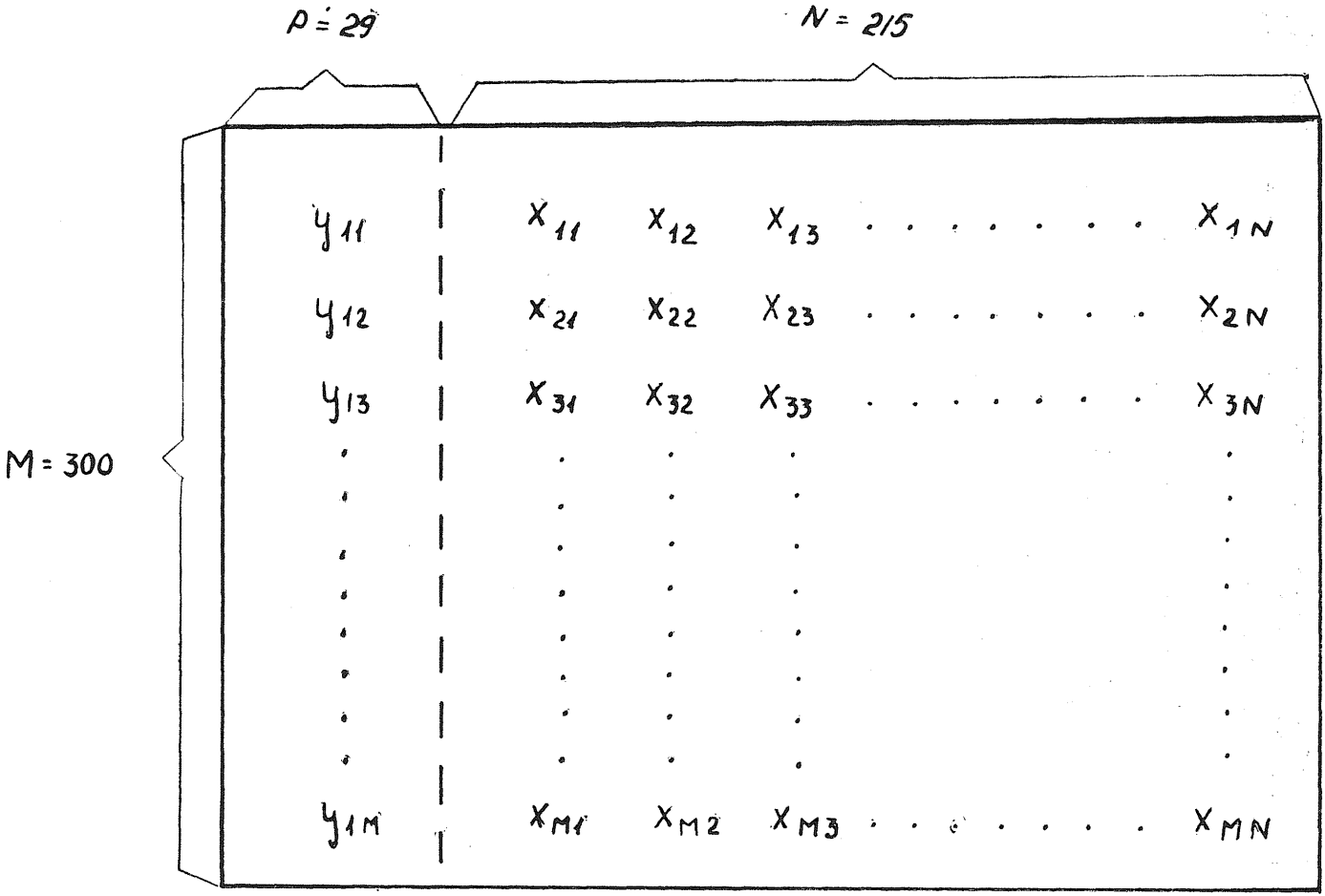


Fig. 1 — Schema datelor primare rezultate din faza de cîmp.
— Scheme for primary data resulted from the field stage.

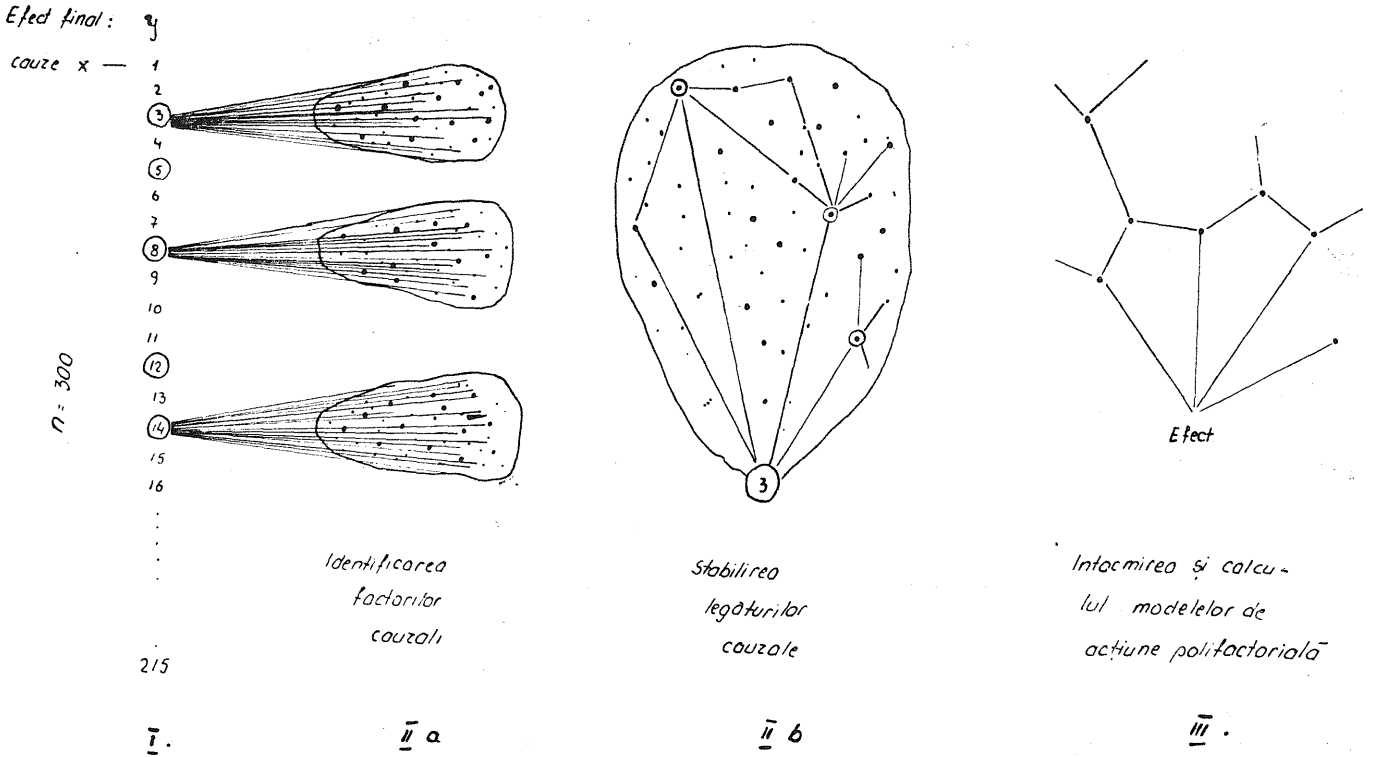


Fig. 2 Schema generală a fazei de prelucrare și interpretare a datelor.
— General scheme for stage of preparing and statistical calculation of data.

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 \cdots\cdots\cdots + b_nx_n \qquad (0)$$

$$\beta_1 \quad \beta_2 \quad \beta_3 \quad \beta_4 \quad \beta_5 \qquad\qquad \beta_n$$

$$y = a + \cancel{b_1x_1} + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 \cdots\cdots\cdots + b_{n-1}x_{n-1} \qquad (1)$$

$$- \quad \beta'_2 \quad \beta'_3 \quad \beta'_4 \quad \beta'_5 \qquad\qquad \beta'_{n-1}$$

$$y = a + b_1x_1 + \cancel{b_2x_2} + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 \cdots\cdots\cdots + b_{n-1}x_{n-1} \qquad (2)$$

$$\beta''_1 \quad - \quad \beta''_3 \quad \beta''_4 \quad \beta''_5 \qquad\qquad \beta''_{n-1}$$

$$\vdots$$

etc, etc (n)

Fig. 3 Stabilirea legăturilor cauzale dintre factori, folosind coeficienții de regresie standard (β — β′).
— Causal interrelation sestablishing, using standard regression coefficient (β — β′).

Pentru identificarea factorilor limitativi ai producţiei a fost folosit programul complex de calcul al „componentelor determinaţiei", elaborat special pentru prelucrarea simultană a acestui număr mare de factori (Bredt şi Paicu. 1973). Alături de componentele determinaţiei (β r), acest calcul a determinat pentru fiecare factor coeficienţii de regresie normal (b) şi standard (β), care exprimă foarte concret influenţa cantitativă a fiecărui factor „în cadrul întregului sistem".

În etapa de prelucrare următoare s-a continuat prin aprofundarea cercetărilor asupra factorilor găsiţi esenţiali, în special a celor greu de influenţat direct, prin mijloacele la îndemîna cultivatorului. Toţi aceşti factori a căror cauzabilitate interesează mai îndeaproape, au fost consideraţi în continuare variabile dependente (y), constituindu-se în jurul lor noi sisteme secundare din acei factori care s-a presupus, în baza cunoştinţelor actuale, că pot fi în legătură cauzală.

În studiul acestor sisteme secundare caracteristice etapei II de prelucrare a datelor (comunicarea II-a), cu 25—35 variabile independente, ne-a preocupat rezolvarea matematică a două aspecte mai importante (figura 2).

a) Analiza factorială a acestor sisteme, pentru identificarea din nou a factorilor determinanţi pentru efectul studiat (II-a).

b) Stabilirea legăturilor cauzale pentru factorii găsiţi determinanţi în cadrul sistemului secundar, deci a interacţiunilor principale prin care se realizează efectul studiat (II-b).

Pentru rezolvarea primului aspect (a), s-a folosit cu rezultate bune „calculul regresiei multiple cu eliminarea succesivă a variabilelor independente" (Lengauer, 1965), descris deja în comunicarea I (Bredt şi Paicu, 1973). Acest program calculează deci iniţial o ecuaţie multiplă cu n variabile independente (x), determinînd n coeficienţi de regresie (b) şi un coeficient de determinaţie totală (Dt). Apoi stabileşte succesiv contribuţia fiecărui factor în cadrul sistemului, prin repetarea calculului de regresie multiplă fără participarea factorului în cauză şi determinarea în acest fel a n determinanţii reduse (Dr). Diferenţele $Dt-Dr_1$, $Dt-Dr_2$... $Dt-Dr^n$ reprezintă tocmai influenţa reală a factorilor eliminaţi asupra variabilei dependente y, prin sistemul în cadrul căruia au fost interpretaţi.

Pentru stabilirea legăturilor cauzale dintre factorii determinanţi ai sistemului (aspectul b), s-a folosit „metoda diferenţelor dintre coeficienţii de regresie standard (β)" care apar în calculul regresiei multiple cu eliminarea succesivă a variabilelor (figura 3). Aceşti coeficienţi sînt calculaţi la început pentru toţi cei n factori analizaţi în sistem şi apoi recalculaţi la eliminarea pe rînd a variabilelor, pentru fiecare factor în parte. Diferenţele mai mari dintre coeficienţii B iniţiali şi cei recalculaţi, indică tocmai factorii dependenţi de cel eliminat, precum şi sensul legăturilor existente (+ sau —).

REZULTATE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Procedînd în modul descris, din datele deja înregistrate la calculator, s-au putut obţine informaţii privind cauzalitatea şi modul de acţiune a factorilor în acumularea producţiei astfel :

1. Cauzele care au determinat influenţa pozitivă sau negativă a unor factori de bază.

1.1. *Deficitul de saturaţie al solului „T-S"* (tabelul 2), o valoare care s-a corelat constant pozitiv cu producţia de tuberculi, între limitele 0,7 şi 7,5 me, cu un coeficient general de regresie +7,26 q/ha.

Un număr de 25 factori analizaţi, explică variaţia valorii T-S între 0,7 şi 7,5 me în proporţie de 70,16%. Diferenţele de determinaţie la eliminarea fiecărui factor exprimă intensitatea factorului respectiv, chiar şi în %, iar coeficienţii de regresie b şi B exprimă cantitativ influenţa manifestată.

Tabelul 2

Analiza unui sistem cauzal care a determinat „Deficitul de saturație T-S"
Limitele 0,7—7,5 me, media 3,37 me

Determinația totală (Dt)=70,16%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Determinația redusă (Dr)	Dt-Dr	%	Coef. de regresie	
							b (me)	β
1	Proporția de nisip a solului	%	1—41	61,96	8,20	20,19	—0,154	1,058
2	Conductivitatea hidraulică a subsolului	10 cm/s	0—4509	63,96	6,20	15,12	—0,040	—0,368
3	Îngrășăminte chimice aplicate	kg/ha NPK	0—362	65,88	4,28	10,55	0,003	0,456
4	Conductivitatea hidraulică a solului	10 cm/s	0—2410	67,76	2,40	5,91	—0,034	—0,425
5	Conținutul de humus al solului	%	0,80—3,40	68,25	1,91	4,71	—0,001	—0,179
6	Capacitatea de apă capilară	%	26,1—53,6	68,61	1,55	3,82	—0,040	—0,625
7	Epoca de executare a arăturii	zile/dec.	0—105	69,47	0,69	1,70	0,044	0,242
8	Buruieni înainte de înflorirea cartofului	kg/ha s.u.	10—1230	69,52	0,64	1,57	—0,001	—0,117
9	Greutatea volumetrică a solului	g	1,37—1,84	69,71	0,45	1,11	0,044	0,140
10	Valoarea pH al solului	i	4,6—7,7	69,78	0,38	0,92	—0,001	—0,092
11	Raportul C/N al solului	i	2,5—2,7	69,81	0,35	0,87	0,000	0,117
12	Buruieni după înfloritul cartofului	kg/ha s.u.	160—1720	69,89	0,27	0,66	—0,001	—0,122
13	Aprovizionarea solului cu N-total	mg	0,10—0,51	69,91	0,25	0,63	0,001	0,108
14	Aprovizionarea solului cu K_2O	mg	6—29	69,96	0,20	0,49	—0,003	—0,085
15	Rezistența la penetrare a subsolului	kg/cm²	18—52	70,01	0,15	0,39	0,029	0,118
16	Îngrășămintele organice aplicate	t/ha	0—45	70,02	0,14	0,35	0,001	0,126
17	Apa din sol în mai	m³/ha	535—1496	70,05	0,11	0,27	—0,018	—0,326
18	Apa din sol în iulie	m³/ha	129—1553	70,06	0,10	0,25	—0,009	—0,124
19	Proporția de argilă a solului	%	15—42	70,09	0,07	0,17	0,008	0,145
20	Apa din sol în septembrie	m³/ha	500—1281	70,10	0,06	0,14	—0,011	—0,091
21	Rezistența la penetrare a subsolului	kg/cm²	2,6—15	70,12	0,04	0,10	0,088	0,099
22	Conținutul de Ca al solului	me	5—94	70,13	0,03	0,07	—0,000	—0,036
23	Greutatea volumetrică în subsol	gr	1,44—186	70,13	0,03	0,07	0,001	0,028
24	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1—30	70,14	0,02	0,05	0,002	0,122
25	Apa de rezervă a solului primăvara	%	13—45	70,14	0,02	0,05	0,000	0,025
	TOTAL:	x	x	x	28,44	70,16	x	x

b=7,26 q/ha

Rezultatele demonstrează, că factorul T-S devine limitativ în cultura cartofului, datorită faptului că valoarea sa scade pe solurile uşoare (proporţia de nisip, b = —0,154), bine drenate (conductivitatea hidraulică a subsolului şi solului b = —0,040 şi —0,034) şi bine structurate (capacitatea de apă capilară, b = —0,040), pe care tocmai se amplasează cultura cartofului. Dar tot între factorii importanţi, au fost scoşi în evidenţă unii, prin care deficitul de saturaţie poate fi mărit prin măsuri tehnologice ca : îngrăşăminte chimice (100 kg NPK = +0,3 me) ; arătura de toamnă mai timpurie (10 zile = + 0,44 me) ; combaterea eficientă a buruienilor (—1 to buruieni = +1,0 me).

1.2. — 1.3. *Conţinutul de* P_2O_5 *şi de* K_2O *în frunze* (tabelul 3). Aceşti factori au influenţat puternic negativ producţia de tuberculi, situîndu-se pe locurile 9 şi 16 între cei 215 factori, cu coeficienţii de regresie de —27,1 şi respectiv 4,4,1 q tuberculi la ha.

Variaţia conţinutului de P_2O_5 şi K_2O în frunze este explicată în foarte mică măsură prin influenţa a cîte 30 variabile în fiecare sistem, în proporţie de numai 45,36 şi respectiv 56,94%, ceea ce denotă ori un caracter foarte complex, ori influenţa de natură biochimică, care nu au fost cuprinse în acest studiu.

Cauzele principale care determină excedentul dăunător de P_2O_5 sau K_2O în frunze, a rezultat că sînt de natură chimică : în primul rînd, cu o influenţă de 17—27%, desechilibrul între elementele NPK din plantă (aliniatele 1—2) ; apoi reacţia solului (b = 0,327 şi 0,251) ; valoarea T—S a solului (b = — 0,087 şi —0,044). Efectul negativ a fost mult diminuat de solurile cu conţinut mai mare de nisip (b = — 0,026 şi — 0,196). Practic se poate interveni pentru reglementarea conţinutului de P_2O_5 în frunze prin aplicarea dirijată a îngrăşămintelor chimice (5,13%) şi mai puţin organice (0,49). Conţinutul de P_2O_5 şi K_2O în frunze este diminuat printr-un plantat mai tîrziu şi mai adînc, ceea nu se recomandă în practică.

1.4. *Durata fenofazei înflorit — maturitate* — s-a confirmat în corelaţie pozitivă cu nivelul producţiei, situîndu-se pe locul 33 între cei 215 factori, cu b = 0,12 q/ha.

Analizînd durata acestei fenofaze mai departe într-un sistem cauzal cu 31 factori (tabelul 4), a rezultat că variaţia ei între 53 şi 91 zile a fost determinată :

a) *fenologic* — invers proporţional cu fenofazele precedente : răsărit-înflorit (b = —0,90) şi plantat-răsărit (b = —0,71).

b) *chimic* — precum se cunoaşte, invers proporţional cu conţinutul de P_2O_5 (b = —29,62) şi direct proporţional cu conţinutul de N proteic din frunze (b = 1,30).

c) *fiziologic* — invers proporţional cu numărul de tulpini la cuib (b = 2,41) şi pozitiv cu vigoarea plantei exprimată prin diametrul mediu şi înălţimea medie a tulpinilor (b = 0,38 şi 0,25), elemente în strînsă dependenţă inversă cu desimea de cuiburi în lan (b = 3,56).

Alţi factori care au determinat încă semnificativ durata fenofazei înflorit-maturitate sînt : greutatea volumetrică a solului (b = 25,48),

Tabelul 3

Analiza unor sisteme cauzale care au determinat:

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Cioeficienţii de regresie	
						b(%)	β
	1. *„Conţinutul de P_2O_5 în frunze"* Limitele 0,49–0,91%, media 0,69%/s.u .				Determinaţia totală (Dt) 45,36%		
1	Conţinutul de K_2O în frunze	%/s.u.	1,4–7,7	1,771	9,32	–0,347	–1,982
2	Conţinutul de N proteic în frunze	%/s.u.	20–41	1,570	8,26	–0,102	–1,997
3	Îngrăşămintele chimice aplicate	kg/ha NPK	0–362	0,975	5,13	–0,004	–1,453
4	Proporţia de nisip din sol	%	1–41	0,560	2,94	–0,026	–1,136
5	Indicele pH al soiului	i	4,6–7,7	0,437	2,29	0,327	1,262
6	Adîncimea de plantare	mm	40–89	0,309	1,63	–0,017	–0,976
7	Infecţia de viroze determinată pe vegetaţie	%	0–49	0,296	1,56	0,177	0,688
8	Valoarea T-S a solului	me	0,7–7.5	0,252	1,33	–0,087	–0,739
9	Data plantării	zile	1–33	0,239	1,26	0,144	0,758
10	Îngrăşămintele organice aplicate	to/ha	0–45	0,094	0,49	–0,480	–0,367
11–30	Alţi factori	div.	div.	2,120	11,15	–0,265	–0,130
	Total:	x	x	8,623	45,36	x	x
	2. *„Conţinutul de K_2O în frunze"* Limitele 1,4–7,7%, media 4,02%/s.u.				Determinaţia totală (Dt) 56,94%		
1	Conţinutul de P_2O_5 în frunze	%/s.u.	0,49–0,91	1,903	15,91	–3,821	–2,731
2	Conţinutul de N proteic în frunze	%/s.u.	20–41	1,336	11,17	–0,192	–1,839
3	Masa de buruieni înainte de înflorit	kg/ha s.u.	10–1230	0,650	5,43	0,080	1,018
4	Proporţia de nisip a solului	%	1–41	0,336	2,81	–0,196	–0,869
5	Adîncimea de plantare	mm	40–89	0,325	2,72	–0,002	–1,002
6	Indicele pH al solului	i	4,6–7,7	0,277	2,32	0,251	0,984
7	Aprovizionarea solului cu K_2O	mg	6–29	0,177	1,48	–0,012	–0,836
8	Epoca de executare a arăturii	zile/dec.	0–105	0,152	1,27	–0,013	–0,519
9	Data plantării	zile/apr.	1–33	0,117	0,98	–0,098	–0,428
10	Valoarea T-S a solului	me	0,7–7,5	0,066	0,55	–0,044	–0,394
11–30	Alţi factori:	div.	div.	1,472	12,30	–0,983	–0,131
	Total:	x	x	6,811	56,94	x	x

Tabelul 4

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *„Durata fenofazei înflorit-maturitate"*

Limitele 53–91 zile, media 74 zile, Determinația totală (Dt)=87,11%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeficientul de regresie	
						b(zile)	β
1	Desimea cuiburilor la înflorit	mii/ha	18–47	2,036	11,10	–3,56	–0,274
2	Fenofaza răsărit-înflorit	zile	30–47	2,036	11,10	–0,90	–0,177
3	Conținutul de P_2O_5 în frunze	%/s.u.	0,49–0,91	1,853	10,10	–29,62	–0,296
4	Conținutul de N proteic în frunze	%/s.u.	20–41	1,613	8,79	1,30	0,192
5	Fenofaza plantat – răsărit	zile	20–46	1,483	8,08	–0,71	–0,226
6	Greutatea volumetrică a solului	g	1,37–1,84	0,854	4,66	–25,48	–0,145
7	Aprovizionarea solului cu K_2O	mg	6–20	0,810	4,42	–0,88	–0 192
8	Diametrul mediu al tulpinii	cm	5–10	0,705	3,84	0,38	0,136
9	Numărul tulpinilor la cuib	nr.	2,7–7,2	0,524	2,85	–2,41	–0,113
10	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1–30	0,468	2,55	–1,75	–0,090
11	Înălțimea medie a tulpinii	cm	21–70	0,452	2,46	0,25	0,141
12	Apa din sol în iunie	m^3/ha	434–1275	0,402	2,19	0,09	0,134
13	Indicele pH al solului	i	4,6–7,7	0,365	1,99	–1,88	–0,113
14	Masa de buruieni înainte de înflorire	kg/ha s.u.	180–2310	0,309	1,69	–0,04	–0,076
15	Îngrășămintele chimice aplicate	kg/ha NPK	0–362	0,299	1,63	0,03	0,033
16	Conductivitate hidraulică a subsolului	10 cm/s	0–4509	0,296	1,62	–0,02	–0,097
17	Rezistența la penetrare la recoltare	kg/cm^2	0,7–32	0,264	1,44	–0,02	–0,094
18	Proporția de argilă din sol	%	15–42	0,257	1,40	–0,50	–0,084
19	Numărul de frunze la cuib	nr.	20–190	0,252	1,37	0,40	0,079
20	Infecția de viroze pe plante	%	0–49	0,132	0,72	0,72	0,043
21	Masa de buruieni după înflorit	kg/ha s.u.	160–1720	0,116	0,63	–0,01	–0,054
22	Proporția de nisip fin	%	14–64	0,093	0,50	0,93	0,051
23	Aprovizionarea solului cu N	mg	0,1–0,51	0,089	0,49	17,60	0,036
24	Proporția de nisip grosier	%	1,6–37	0,056	0,32	0,72	0,048
25	Conductivitatea hidraulică a solului	10 cm/s	0–2410	0,045	0,24	0,01	0,038
26	Conținutul de K_2O în frunze	%/s.u.	1,4–7,7	0,044	0,24	–0,01	–0,034
27	Apa din sol în august	m^3/ha	374–1666	0,044	0,24	0,02	0,030
28	Îngrășămintele organice aplicate	t-ha	0–45	0,032	0,17	0,19	0,022
29	Atacul gîndacului Colorado	%	0–138	0,024	0,13	–0,06	–0,016
30	Apa din sol în iulie	m^3/ha	129–1553	0,015	0,08	0,02	0,028
31	Conținutul de Ca în sol	me	9–54	0,013	0,07	0,16	0,016
	Total:	x	x	15,982	87,11	x	x

Locul 33, 0,67%, b=0,12 q/ha

aprovizionarea solului cu K_2O (b=—0,88), indicele pH al solului (b=—1,88), masa de buruieni înainte de înflorit (b=—0,04) și după înflorit (b=—0,01) și alții.

Legătura cauzală dintre acești factori poate fi reliefată și caracterizată mult mai precis folosind metoda diferențelor dintre coeficienții de regresie standard (β). În cadrul acestui sistem, s-au putut stabili pentru factorii mai importanți (desimea cuiburilor la înflorit, conținutul de P_2O_5 în frunze și conținutul de azot proteic în frunze) schemele de legătură redate în tabelul 5. La eliminarea din calculul regresiei multiple a factorului desimea cuiburilor, diferențele β—β′ cele mai mari au fost în ordine 73, 55, 38 și 28 de unde se poate deduce că factorul desime a influențat în principal prin acești 4 factori.

La factorii : conținutul de P_2O_5 și respectiv azot proteic în frunze, tot în baza diferențelor β—β′ maxime găsite după eliminarea acestor factori din calculul de regresie multiplă, au putut fi identificați atît factorii cauzali mai importanți, cît și acei factori prin care își manifestă acțiunea negativă conținutul de azot proteic în frunze. Intensitatea relațiilor dată de diferențele β—β′ este însă cu totul orientativă.

1.5. *Durata fenofazei răsărit-înflorit* (tabelul 6). Această fenofază s-a dovedit corelată repetat negativ cu nivelul producției de tuberculi. Coeficientul de regresie final a fost b = —0,36 q/ha, pentru limitele 30—47 zile.

Sistemul de 31 factori analizat în acest sens, explică aproape complet variația fenofazei răsărit-înflorit (Dt = 92,41%). Principalii factori tehnologici prin care poate fi dirijată această fenofază, au fost : data plantării (b= —1,25), mărimea tuberculilor plantați (b=—0,88), calitatea pregătirii terenului (b = —0,08), îngrășămintele chimice (b = 0,28), adîncimea de plantare (b = 1,44), îngrășămintele organice (b = 0,80) etc.

Alți factori în strînsă legătură cu fenofaza răsărit-înflorit mai sînt : conținutul de N proteic în frunze (b = 0,80), numărul de tulpini la cuib (b = —1,39), greutatea volumetrică a solului (b = —16,31), conductivitatea hidraulică a subsolului (b = —0,04), indicele pH al solului (b = 2,30) și alții.

1.6. *Raportul C/N al solului* — a rezultat ca un alt element important pentru producția de tuberculi, în corelație negativă, în special în condițiile climatice deosebite din anul 1968 (secetă urmată de timp umed și răcoros).

Tabelul 7 redă analiza cauzală a variației acestui factor între limitele 2,25 și 27,2, pe baza a 24 variabile independente.

Interesează în mod special factorii prin care indicele C/N al solului poate fi redus. Asemenea factori sînt : conținutul de N total al solului (b = —8,84), îngrășămintele organice și chimice aplicate (b = —0,80 —0,012), executarea cît mai timpurie a arătării de bază (b = —0,042), indicele pH al solului (b = —1,646), combaterea buruienilor (b = 0,009), afînarea solului (porozitatea, b = —0,338) etc.

Factorii care măresc valoarea raportului C/N al solului sînt : rezistența la penetrare a solului primăvară (b = 0,211), conținutul de Ca al

Tabelul 5

Scheme de legături stabilite folosind coeficientul „β", în sistemul factorului „durata fenofazei înflorit—maturitate"

Cauze	X	Conținutul de N-proteic în frunze —(170) Data plantării +(147) Îngrășămintele chimice aplicate (—(142 Indicele pH al solului —(110) Adîncimea de plantare —(90)	Rezistența la penetrare primăvara —(125) Îngrășămintele organice date cartofului +(120) Conținutul de N-total al cartofului +(107) Conținutul de K_2O în frunze —(95)
		↓	↓
Efect-cauză	*Desimea de cuiburi*	*Conținutul de P_2O_5 în frunze*	*Conținutul de N-prot. în frunze*
	b=—3,56	b=—0,90	b=1,30
	↓	↓	↓
Efecte	Diametrul mediu al tulpinilor —(73) Aprovizionarea solului cu K_2O —(55) Înălțimea medie a tulpinilor —(38) Conținutul de K_2O nî frunze +(28)	Diametrul mediu al tulpinilor —(210) Conținutul de K_2O în frunze —(132) Fenofaza răsărit-înflorit —(105)	Fenofaza răsărit-înflorit —(117) Conținutul de P_2O_5 în frunze —(98) Înălțimea medie a tulpinilor +(72) Atacul de Colorado —(55)

Notă: Cifrele în paranteze indică diferențele β — β' iar semnele + sau — sensul legăturilor cu cei 3 factori.

Tabelul 6

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *„durata fenofazei răsărit-înflorit"*
Limitele 30—47 zile, media 39 zile Determinația totală (Dt)=92,41%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeficientul de regresie	
						b	ϕ
1	Fenofaza plantat — răsărit	zile	20—46	5,071	18,67	1,30	0,357
2	Conținutul de N proteic în frunze	%/s.u.	20—41	3,315	12,21	0,80	0,289
3	Data plantării	zile/apr.	1—33	3,173	11,68	—1,25	—0,482
4	Mărimea tuberculilor plantați	mm	36—45	2,430	8,95	—0,88	—0,277
5	Numărul tulpinilor la cuib	nr.	2,7—7,2	2,115	7,79	—1,39	—0,229
6	Calitatea pregătirii terenului	nr/m²	6,3—45	1,592	5,86	—0,08	—0,172
7	Înălțimea medie a tulpinilor	cm	21—70	1,230	4,53	0,03	0,232
8	Greutatea volumetrică a solului	g	1,37—184	1,079	3,97	—16,31	—0,140
9	Îngrășămintele chimice aplicate	kg/ha	0—362	0,852	3,14	0,28	0,148
10	Adîncimea de plantare	mm	40—89	0,802	2,95	1,44	0,226
11	Conductivitatea hidraulică a subsolului	10 cm/s	0—4509	0,571	2,10	—0,04	—0,151
12	Diametrul mediu al tulpinilor	cm	5—10	0,487	1,79	1,40	0,115
13	Îngrășămintele organice aplicate	t/ha	0—45	0,381	1,40	0,80	0,076
14	Rezistența la penetrare a solului	kg/cm²	1—13	0,370	1,36	—0,41	0,093
15	Desimea de cuiburi la plantare	mii c./ha	22—53	0,368	1,35	—0,39	—0,101
16	Numărul de frunze la cuib	nr.	20—90	0,254	0,94	0,05	0,078
17	Indicele pH al solului	i	4,6—7,7	0,188	0,69	2,30	0,080
18	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1—30	0,184	0,68	—0,86	—0,078
19	Aprovizionarea solului cu N	mg	0,1—0,51	0,162	0,60	9,24	0,050
20	Apa din sol în mai	m³/ha	535—1496	0,143	0,53	0,01	0,054
21	Proporția de nisip din sol	%	1—41	0,098	0,36	0,94	0,051
22	Conținutul de K_2O în frunze	g/s.u.	1,4—7,7	0,069	0,26	—2,72	—0,041
23	Proporția de argilă din sol	%	15—42	0,044	0,16	—0,92	0,033
24	Conținutul de P_2O_5 în frunze	mg	0,6—63	0,033	0,12	—19,22	—0,042
25	Apa din sol în iulie	m³/ha	434—1275	0,028	0,10	0,03	0,029
26	Aprovizionarea solului cu K_2O	g/s.u.	9—29	0,021	0,08	0,07	0,019
27	Conductivitatea hidraulică a solului	—	0—2410	0,020	0,06	—0,01	—0,023
28	Masa de buruieni	kg/ha/s.u.	180—2310	0,015	0,06	—0,01	—0,022
29	Atacul gîndacului Colorado	%	0—138	0,002	0,01	0,02	0,005
30	Conținutul de Ca în sol	ml	5—94	0,001	0,01	—0,06	—0,005
31	Masa de buruieni înainte de înflorit	kg/ha	10—1230	0,000	0,00	0,002	0,003
	Total:	x	x	25,098	92,41	x	x

b=—0,36 q/ha

Tabelul 7

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *„Raportul C/N al solului"*
Limitele 2,25—27,2, media 8,41 Determinația totală (Dt) = 72,45

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeficientul de regresie	
						b	β
1	Conținutul de N-total în sol	mg	0,10—0,51	5,826	20,87	—8,844	—0,290
2	Îngrășămintele organice aplicate	to/ha	0—35	4,289	15,36	—0,180	—0,003
3	Rezistența la penetrare primăvara	kg/cm²	17—35	2,317	8,30	0,211	0,588
4	Epoca de executare a arăturii de bază	zile/dec.	0—105	2,154	7,72	—0,042	—0,102
5	Masa de buruieni înainte de înflorit	kg/ha s.u.	0—250	1,379	4,94	0,009	0,280
6	Indicele pH al solului	i	4,15—6,75	1,117	4,00	—1,646	—0,247
7	Conținutul de Ca în sol	mg	6—45	0,688	2,46	0,195	0,031
8	Capacitatea de apă capilară	%	26—43	0,412	1,48	0,147	0,146
9	Conductivitatea hidraulică a solului	10 /cm/s	30—2300	0,327	1,17	0,001	0,073
10	Porozitatea solului	%	30—45	0,312	1,12	—0,338	—0,175
11	Greutatea volumetrică a subsolului	g	1,50—1,85	0,294	1,06	1,079	0,097
12	Conductivitatea hidraulică a subsolului	10 cm/s	20—4300	0,267	0,96	0,001	0,042
13	Masa de buruieni după înflorire	kg/ha s.u.	69—952	0,229	0,82	0,002	0,157
14	Îngrășăminte chimice aplicate	kg/ha NPK	32—172	0,187	0,67	—0,012	—0,048
15	Apa din sol iunie — iulie	m /ha	400—950	0,107	0,38	0,003	0,020
16	Valoare T—S al solului	me	1—4,5	0,078	0,28	0,050	0,117
17	Rezistența la penetrare primăvara 0—30 cm	kg/cm²	1—20	0,056	0,20	0,009	0,271
18	Apa din sol primăvara 0—30 cm	m³/ha	700—1200	0,055	0,20	0,114	0,154
19	Conținutul de C total în sol	mg	1,5—3,0	0,039	0,14	0,006	0,134
20	Proporția de argilă în sol	%	15—38	0,037	0,13	0,019	0,202
21	Proporția de nisip grosier și fin	%	24—54	0,026	0,09	—0,083	—0,107
22	Apa din sol în aprilie — mai	m³/ha	700—1300	0,013	0,05	0,006	0,028
23	Apa din sol în august — septembrie	m³/ha	600—1300	0,010	0,03	0,001	0,011
24	Greutatea volumetrică a solului	g	1,50—1,80	0,005	0,02	0,880	0,263
	Total:	x	x	20,224	72,45	x	x

solului (b = 0,195), capacitatea de apă capilară (b = 0,147), greutatea volumetrică în subsol (b = 1,079) și alți factori.

Conținutul de carbon al solului s-a comportat mult mai constant în comparație cu azotul din sol, clasîndu-se pe locul 19, cu b = 0,006, între 1,5—3,0 mg carbon total în sol.

2. Cauzele care favorizează sau inhibă manifestarea unei boli sau unui dăunător.

2.1. *Atacul gîndacului din Colorado* (tabelul 8). A fost situat pe locul 43 între cei 215 factori, notat între limitele 0 și 134% „frecvență × intensitate" (media 59), cu un coeficient b = 0,08 q/ha.

Factorii mai importanți care pot contribui la reducerea pagubelor cauzate de gîndacul din Colorado sînt : o plantare mai timpurie (b = 1,58) și parcurgerea primelor fenofaze într-un timp mai scurt (b = 3,30 și 5,16), conținutul mic de azot și mare de fosfor în frunze (b = 0,83 și respectiv —5,16), utilizarea îngrășămintelor în doze mari (b = —0,90), plantarea superficială (b = 2,56 plante viguroase cu diametrul tulpinilor, mare (b = 6,35) etc. Atacul a fost mai mare pe solurile cu humus mult (b = 12,01) și nisip puțin (b = —1,58), cu greutatea volumetrică mică (b = —34,18) și raportul C/N al solului, mare (b = 3,60). Toate aceste influențe sînt însă mici (determinația totală numai 32,47%).

2.2. *Gradul de infecție cu viroze la cartof* (tabelul 9), cu limitele 1,3—26,9%, a fost explicat de asemeni în proporție mică (Dt = 57,17%), de un număr de 27 factori cauzali analizați, fiind un efect foarte complex.

La gradul de infecție cu viroze a cartofului a contribuit infecția inițială a materialului plantat în proporție de 16%, data plantării (b = 1,093), gradul de îmburienare înainte de înflorit (b = 0,048) etc. Ca factori importanți au mai rezultat îngrășămintele minerale și organice date la cartof (b = —0,284 și respectiv —0,191), valoarea T-S a solului (b = —4,037) și o creștere mai viguroasă a plantelor exprimată prin înălțimea medie a tulpinilor (b = —0,451), care pot influența însă numai toleranța plantelor față de viroze, nu gradul de infecție cu viroze.

Numărul de treceri mecanice prin culturi s-a situat pe locul 14 (b = 1,084).

Infecția a fost mai mică pe solurile nisipoase și mai mare pe solurile bogate în argilă (b = —0,030 și 0,040).

3. Factorii care determină anumite calități ale producției.

3.1. *Indicele calității culinare* (tabelul 10). Este un indice sintetic, reprezentînd 11 calități culinare diferite ale tuberculilor, între care : gustul, consistența, sfărîmarea la fierbere, făinozitatea, aspectul, etc. Variația acestui indice foarte complex între 2,22 și 3,41, a fost explicată în proporție de numai 53,42%. Din cei 31 factori cauzali analizați au influențat pozitiv următorii : creșterea viguroasă a tufelor, fenofaza răsărit-înflorit lungă și înflorit-maturitate mai scurtă (invers ca pentru producții cantitatv mari), solurile cu mai puțin nisip și mai mult humus și chiar argilă, cu greutate volumetrică mai mare, bine aprovizionate cu apă în iulie și mai uscate înainte de recoltare, iar negativ îngrășămintele

Tabelul 8

Analiza unui sistem cauzal care a determinat „*Intensitatea atacului gîndacului din colorado*"
Limitele 0—134, media 59 unități I × F Determinația totală (Dt)=32,47%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeficientul de regresie	
						b	β
1	Fenofaza plantat — răsărit	zile	20—46	6,5721	6,75	3,30	7,024
2	Fenofaza răsărit — înflorit	zile	30—47	6,2372	6,40	5,16	3,255
3	Data plantării	zile apr.	1—33	5,8173	5,97	1,58	6,305
4	Conținutul de N-proteic în frunze	%/s.u.	20—41	2,1952	2,25	0,83	2,308
5	Conținutul de P_2O_5 în frunze	%/s.u.	0,6—6,3	2,1650	2,22	—5,16	—0,353
6	Numărul tulpinilor la cuib	nr.	2,7—7,2	1,6027	1,64	—16,58	—2,012
7	Adîncimea de plantare	mm	40—89	1,4122	1,45	2,56	2,074
8	Îngrășăminte chimice date la cartof	kg/ha NPK	0—362	0,9779	1,00	—0,27	—1,567
9	Diametrul mediu al tulpinilor	mm	5—10	0,8076	0,83	—6,35	—1,494
10	Îngrășăminte organice date la cartof	to/ha	0—45	0,6392	0,66	—0,90	—0,963
11	Mărimea tuberculilor plantați	mm	36—45	0,6084	0,62	1,61	1,261
12	Infecția cu viroze a plantelor	%	0—7,2	0,5201	0,53	3,23	1,203
13	Proporția de nisip din sol	%	1—41	0,3753	0,39	—1,58	—0,957
14	Conținutul de humus în sol	%	0,80—3,40	0,3374	0,36	12,01	0,792
15	Raportul C/N al solului	r	2,5—2,7	0,2910	0,30	—3,60	—0,764
16	Greutatea volumetrică a solului	gr	1,37—1,84	0,2731	0,28	—34,18	—0,714
17	Numărul de frunze pe tufă	nr.	20—190	0,2148	0,22	0,40	0,711
18	Conținutul de Ca în sol	me	5—94	0,1403	0,15	—0,59	—0,585
19	Proporția de argilă din sol	%	15—42	0,0906	0,09	1,24	0,489
20	Masa de buruieni înainte de înflorit	kg/ha	10—1230	0,0806	0,08	0,02	0,381
21	Apa din sol în perioada de vegetație	%	605—1209	0,0757	0,08	—0,06	—0,609
22	Înălțimea medie a tulpinilor	cm	21—70	0,0686	0,07	—0,68	—0,552
23	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1—30	0,0684	0,07	0,47	0,480
24	Indicele pH al solului	i	4,6—7,7	0,0210	0,02	5,08	0,280
25	Aprovizionarea solului cu N	mg	0,1—0,51	0,0114	0,01	26,22	0,148
26	Conținutul de K_2O în frunze	%/s.u.	1,4—7,7	0,0044	0,00	1,30	0,104
27	Valoare T—S a solului	me	1—9	0,0001	0,00	—0,16	—1,019
28	Apa de rezervă a solului primăvara	%	13—45	0,0001	0,00	—0,06	—0,019
29	Aprovizionarea solului cu K_2O	mg	6—29	0,0000	0,00	—0,05	—0,118
	Total:	x	x	31,6323	32,47	x	x

Locul 43, 0,44%, b=—0,08 g

Tabelul 9

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *„Gradul de infecție cu viroze la cartof"*
Limitele 1,33—26,9%, media 10,0% Determinația totală (Dt)=57,17%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeifcientul de regresie	
						b (%)	β
1	Infecția inițială cu viroze la plantare	%	0—7,2	7,0290	15,99	2,385	0,381
2	Îngrășămintele minerale date la cartof	kg/ha NPK	0—362	2,8521	6,49	—0,284	—0,309
3	Data plantării	zile apr.	1—33	2,8990	5,32	1,093	0,228
4	Valoarea T-S a solului	me	1—9	1,8402	4,19	—4,037	—0,192
5	Buruieni înainte de înflorit	kg/ha s.u.	10—1230	1,6272	3,70	0,048	0,296
6	Îngrășăminte organice date la cartof	to/ha	0,45	1,1560	2,62	—0,191	0,188
7	Conținutul de P_2O_5 în frunze	%/s.u.	0,6—63	1,0663	2,42	—1,343	—0,141
8	Proporția de nisip din sol	%	1—41	0,8980	2,04	—0,030	—0,101
9	Adîncimea de plantare	mm	40—89	0,8506	1,94	0,079	0,112
10	Humusul din sol	%	0,80—3,40	0,7338	1,67	0,353	0,116
11	Fenofaza înflorit — maturitate	zile	—	0,7757	1,56	0,288	0,135
12	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1—30	0,6720	1,53	0,269	0,143
13	Numărul de tulpini la cuib	nr.	2,7—7,2	0,4109	0,93	0,555	0,889
14	Numărul de treceri mecanice prin cultură	nr.	5—12	0,3219	0,73	1,084	0,105
15	Înălțimea medie a tulpinilor	cm	21—70	0,2567	0,58	—0,451	—0,654
16	Valoarea pH a solului	i	4,6—7,7	0,1670	0,38	1,343	0,097
17	Conținutul de K_2O în frunză	g/s.u.	1,4—7,7	0,1184	0,27	0,158	0,063
18	Conținutul de Ca al solului	me	9—54	0,0956	0,22	—0,041	—0,056
19	Aprovizionarea soluliu cu K_2O	mg	6—20	0,0929	0,21	0,854	0,051
20	Proporția de argilă din sol	%	15—42	0,0887	0,20	0,040	0,058
21	Conținutul de N în frunză	mg	20—41	0,0747	0,17	—0,041	—0,046
22	Mărimea tuberculilor de sămînță	mm	36—45	0,0687	0,16	—0,072	—0,043
23	Apa din sol în perioada de vegetație	%	605—1209	0,0134	0,03	0,001	0,018
24	Raportul C/N al solului	V	2,5—2,7	0,0062	0,01	—0,010	—0,012
25	Desimea cuiburilor la înflorit	mii/ha	18—47	0,0005	0,00	—0,034	—0,004
26	Aprovizionarea solului cu N	mg	0,1—0,51	0,0003	0,00	0,003	0,003
27	Fenofaza răsărit — înflorit	zile	30—47	0,0003	0,00	—0,009	—0,003
	Total:	x	x	25,132	57,17	x	x

Tabelul 10

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *„Indicele calității culinare“*
Limitele 2,22—3,41, media 2,62 Determinația totală (Dt)=53,42%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeifcientul de regresie	
						b	β
1	Înălțimea medie a tulpinilor	cm	24—92	1,806	6,25	0,027	0,281
2	Apa din sol în iulie	m³/ha	129—1553	1,498	5,19	0,001	0,260
3	Fenofaza răsărit — înflorit	zile	30—47	1,263	4,37	0,052	0,153
4	Proporția de nisip în sol	%	1—41	1,167	4,04	—0,021	—0,165
5	Greutatea volumetrică a solului	g	1,37—1,84	1,104	3,82	1,382	0,170
6	Îngrășămintele chimice aplicate	kg/ha NPK	0—362	1,096	3,80	—0,002	—0,151
7	Conținutul de Ca în sol	me	5—94	1,087	3,76	—0,014	—0,170
8	Apa din sol în septembrie	m³/ha	500—1281	0,882	3,05	—0,001	—0,127
9	Fenofaza înflorit — maturitate	zile	52—98	0,880	3,05	—0,027	—0,355
10	Aprovizionarea solului cu K_2O la înflorit	mg	9—29	0,724	2,51	0,015	0,182
11	Înălțimea bilonului la recoltare	mm	72—194	0,700	2,42	—0,006	—0,117
12	Conținutul de N total în sol	mg	0,1—0,51	0,657	2,28	1,576	0,113
13	Valoarea T—S a solului	me	1—9	0,402	1,39	—0,067	—0,101
14	Conținutul de humus în sol	%	0,80—3,40	0,385	1,33	0,183	0,084
15	Porozitatea solului	%	33—51	0,298	1,03	—0,020	—0,079
16	Data plantării	zile/apr.	1—33	0,292	1,02	—0,009	—0,087
17	Numărul de frunze pe tufă	nr.	20—190	0,222	0,77	—0,003	—0,065
18	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1—30	0,199	0,69	—0,010	—0,060
19	Aprovizionarea solului cu K_2O primăvara	mg	6—29	0,140	0,48	0,015	—0,048
20	Conținutul de K_2O în frunze	%/s.u.	1,4—7,7	0,125	0,44	0,056	0,057
21	Diametrul mediu al tulpinilor	cm	5—10	0,093	0,32	0,044	0,051
22	Îngrășămintele organice aplicate	to/ha	0—45	0,079	0,27	—0,004	—0,034
23	Adîncimea cuibului de tuberculi	cm	6—19	0,078	0,27	0,024	0,072
24	Conținutul de N proteic în frunze	%/s.u.	20—41	0,067	0,23	0,013	0,046
25	Proporția de argilă din sol	%	15—42	0,067	0,23	0,009	0,050
26	Indicele pH al solului	i	4,6—7,7	0,050	0,17	—0,075	—0,052
27	Raportul C/N al solului	r	2,0—2,7	0,031	0,11	0,009	0,025
28	Desimea medie de cuiburi	mii/ha	22—53	0,021	0,08	—0,004	—0,023
29	Masa de buruieni — media	kg/ha/s.u.	180—2310	0,011	0,05	0	0,017
30	Conținutul de P_2O_5 în frunze	%/s.u.	0,6—6,3	0,001	0,00	—0,029	—0,004
31	Apa din sol în mai	m³/ha	535—1496	0,000	0,00	0	—0,0001
	Total:	x	x	15,425	53,42	x	x

chimice şi organice, calciul din sol şi deficitul de saturaţie T-S al solului.

3.2. *Proporţia de tuberculi mari* (tabelul 11). Între limite largi de 16 şi 80%, această însuşire a fost explicată în proporţie de 72,95%. Principalii factori cauzali au fost : desimea de cuiburi (b = —1,03), mărimea tuberculului plantat mai mică (b = —1,24), numărul de tulpini la cuib (b = —4,73), data plantării timpurie (b = —0,58), durata fenofazei înflorit-maturitate şi răsărit-înflorit (b = 0,94, respectiv —0,90), gradul de îmburuienare (b = —0,01%), gradul de afînare a bilonului la recoltare (b = —0,26%), infecţia cu virusuri (b = —0,42%), etc.

Tabloul legăturilor principale dintre factori poate fi completat în fiecare caz valoros folosind metoda diferenţelor dintre coeficienţii β în calculul regresiilor multiple cu eliminarea succesivă a variabilelor. În tabelul 12 sînt trecute spre exemplificare două scheme sau ipoteze de modele care au rezultat pe această cale pentru cei 2 factori clasaţi pe primele locuri sub aspectul proporţiei mari de tuberculi : conţinutul de P_2O_5 în frunze şi desimea cuiburilor la recoltare. Pentru verificarea şi definitivarea prin calcul a acestor ipoteze sau modele orientative, se va folosi în etapa a III-a de prelucrare a datelor, metoda coeficientului „path" (F e r r a r i, 1964).

3.3. *Proporţia de tuberculi mici* (tabelul 13). Între limitele 11 şi 63% tuberculi mici, această însuşire a fost determinată în proporţie de 75—67%. Principalii factori cauzali au fost : adîncimea cuibului (b = 0,90), aprovizionarea solului cu azot (b = —0,73) conţinutul de humus (b = —0,19), greutatea volumetrică (b = 5,00), o plantare tîrzie (b = 0,78), desimea de cuiburi (b = 0,25), etc.

4. F a c t o r i c a u z a l i p e n t r u a l t e e l e m e n t e c a r e i n t e r e s e a z ă c e r c e t a r e a s a u p r o d u c ţ i a, p r i v i n d c u l t u r a c a r t o f u l u i.

4.1. *Adîncimea maximă a cuibului de tuberculi la recoltare* (tabelul 14). Într-un sistem cu 31 variabile independente, determinaţia totală pentru limitele de variaţie 6—19 cm, a fost de 67,37 %. Se poate constata că înainte de o serie de factori fizici care contribuie de regulă la mărirea adîncimii cuibului cum sînt o conductivitate hidraulică mare a solului, adîncimea arăturii şi a solului mare, un bilon mare la recoltare, adîncimea de plantare şi altii, adîncimea cuibului este determinată mai puternic biologic. Factorii legaţi direct de planta de cartof, cum sînt o, plantare timpurie, fenofazele plantat-răsărit şi răsărit-înflorit mai lungi, desimea mai mare a cuiburilor şi tuberculi de sămînţă mari, despre care se cunoaşte că favorizează creşterea sistemului radicular, au determinat o adîncime mai mică a cuibului, deci o creştere mai redusă a stolonilor.

Adîncimea de plantare s-a situat pe locul 9 între cei 31 factori analizaţi, la fiecare mm adîncime în plus, revenind 0,82 mm pentru adîncimea maximă a cuibului.

Numărul de tulpini la cuib şi diametrul mediu al tulpinilor au fost corelaţi negativ cu adîncimea cuibului, în timp ce conţinutul de calciu şi de K_2O în sol au contribuit la mărirea adîncimii cuibului de tuberculi.

Tabelul 11

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *„Proporţia de tuberculi mari"*
Limitele 16–80%, media 63% Determinaţia totală (Dt)=72,95%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeficientul de regresie	
						b(%)	β
1	Conţinutul de P_2O_5 în frunze	%/s.u.	0,6–6,3	3,756	10,09	−2,64	−0,532
2	Desimea de cuiburi	mii c./ha	18–47	3,066	8,24	−1,03	−0,334
3	Numărul de tulpini la cuib	nr.	2,5–7,2	2,541	6,83	−4,73	−0,244
4	Data plantării	zile apr.	1–33	2,247	6,04	−0,58	−0,245
5	Mărimea tuberculilor plantaţi	mm	36–45	2,191	5,89	−1,24	−0,251
6	Fenofaza înflorit – maturitate	zile	52–98	2,127	5,71	0,94	0,594
7	Masa de buruieni – media	kg/ha s.u.	180–2310	1,907	5,12	−0,01	−0,249
8	Rezistenţa la penetrare la recoltare	Lg/cm	0,7–32	1,447	3,89	−0,26	−0,223
9	Cantitatea de Ca în sol	me	5–94	1,256	3,37	−0,32	−0,166
10	Aprovizionarea solului cu K_2O	mg	9–29	1,218	3,27	0,44	0,226
11	Infecţia cu viroze pe plante	%	0–49	0,888	2,39	−0,42	0,121
12	Fenofaza răsărit – înflorit	zile	30–47	0,885	2,38	−0,90	−0,127
13	Numărul de frunze la cuib	nr.	20–190	0,655	1,76	0,11	0,104
14	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1–30	0,594	1,60	0,40	0,103
15	Proporţia de nisip în sol	%	1–41	0,456	1,23	0,30	0,108
16	Conţinutul de N total în sol	mg	0,1–0,51	0,438	1,18	22,83	0,078
17	Adîncimea cuibului de tuberculi	cm	6–19	0,224	0,60	−0,97	−0,129
18	Rezistenţa la penetrare primăvara	kg/cm	1–13	0,207	0,56	0,41	0,063
19	Conţinutul de N proteic în frunze	%/s.u.	20–41	0,192	0,52	0,49	0,080
20	Indicele pH al solului	i	4,6–7,7	0,186	0,50	1,57	0,077
21	Masa de vreji	kg/ha s.u.	132–1396	0,171	0,50	0,01	0,053
22	Conţinutul de humus în sol	%	0,80–3,40	0,133	0,36	2,32	0,048
23	Conductivitatea hidraulică a solului	10 cm/s	0–2414	0,121	0,32	0,02	−0,048
24	Înălţimea bilonului la recoltare	mm	72–994	0,110	0,29	0,06	0,048
25	Greutatea volumetrică a solului	g	1,37–1,84	0,050	0,12	−5,86	−0,032
26	Proporţia de argilă în sol	%	15–42	0,045	0,11	−0,15	−0,035
27	Conţinutul de K_2O în frunze	%/s.u.	1,4–7,7	0,020	0,04	−0,46	−0,021
28	Apa din sol în mai	mc/ha	535–1496	0,009	0,01	0,02	0,014
29	Adîncimea de plantare	mm	40–89	0,008	0,02	−0,01	−0,010
30	Apa din sol în iulie	m /ha	129–1553	0,004	0,01	0,008	0,014
31	Apa din sol în septembrie	m /ha	500–1281	0,001	0,00	0,006	0,004
	Total:	x	x	27,153	72,95	x	x

folosind *Tabelul 12*

Scheme de legături stabilite cu coeficientul „β", în sistemul factorului „*Proporția de tuberculi mari*"

Cauze	Aprovizionarea solului cu P_2O_5 −(516) Apa din sol în iulie −(413) Mărimea tuberculilor plantați +(340) Masa medie de buruieni +(290) Data plantării +(225) Conținutul de humus în sol +(188) Conținutul de calciu în sol −(52)	Desimea de cuiburi la plantare +(520) Proporția de argilă în sol −(430) Fenofaza plantat-răsărit −(320) Mărimea tuberculilor plantați +(280) Data plantării +(120)
Efect-cauză	↓ *Conținutul de P_2O_5 în frunze* b = −2,64%	↓ *Desimea cuiburilor la recoltare* b = −1,03%
Efecte	↓ Fenofaza înflorit—maturitate −(933) Conținutul de K_2O în frunze −(750) Conținutul de N-proteic în frunze −(516) Infecția cu viroze pe plante +(356) Adîncimea maximă a cuibului +(252)	↓ Conținutul de P_2O_5 în frunze −(445) Masa de buruieni −(285) Numărul de tulpini la cuib −(276) Rezistența la penetrare la recoltare −(239) Fenofaza răsărit—înflorit +(220) Aprovizionarea solului cu P_2O_5 +(167)

Notă: Cifrele în paranteze indică diferențele β−β′, iar semnele + sau − sensul legăturilor cu cei 2 factori.

4.2. *Rezistența la penetrare a solului determinată la recoltare* (tabelul 15), a rezultat de asemeni ca un factor complex, cu o determinație totală de numai 50,76% în cadrul unui sistem de 24 factori cauzali. Contribuția cea mai mare au avut-o, compactarea inițială a solului primăvara (11,5%), conductivitatea hidraulică mare a subsolului (15,7%), un conținut mic de calciu în sol (5,6%), conținutul de argilă al solului (2,4%), etc. Numărul de lucrări mecanice efectuate s-a plasat pe locul 12, cu un coeficient de regresie de 0,739 kg/cm^2.

Pe lîngă stabilirea unor cauze sau legături cauzale pentru anumiți factori care interesează mai mult, este posibil și invers, stabilirea efectelor unor cauze oarecare : de exemplu efectul pe care îl are epoca de executare a arăturii de bază, asupra producției de tuberculi. În condițile din Depresiunea Bîrsei în care s-a lucrat acest factor s-a clasat pe locul întîi, cu un coeficient de regresie de —0,97 q în cazul întîrzierii arăturii de bază între 1 septembrie și 15 decembrie.

Pentru această analiză s-a folosit metoda diferențelor dintre valorile β, într-un sistem cauzal calculat pentru efectul final „producția de tuberculi", cu 31 variabile. Acestea s-au considerat ipotetic că pot fi în

Tabelul 13

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *„Proporția de tuberculi mici"*

Limitele 11—63%, media 28% Determinația totală (Dt)=75,67%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeficientul de regresie	
						b(%)	β
1	Adîncimea cuibului de tuberculi	mm	7—19	1,434	9,64	0,90	0,208
2	Aprovizionarea solului cu N	mg	0,1—0,51	1,128	7,58	—0,73	—0,154
3	Conținutul de humus în sol	%	0,80—3,40	1,112	7,47	—0,19	—0,155
4	Conținutul de K_2O în frunze	%/s.u	0,6—63	0,742	4,99	—0,01	—0,113
5	Conținutul de Ca în sol	me	9—54	0,724	4,87	—0,22	—0,168
6	Adîncimea de plantare	mm.	40—89	0,702	4,72	0,23	0,154
7	Greutatea volumetrică a solului	gr	1,37—1,84	0,614	4,13	5,00	0,112
8	Apa din sol — iulie	m^3/ha	129—1553	0,560	3,76	0,21	0,096
9	Data plantării	zile/apr.	1—33	0,456	3,07	0,78	0,114
10	Valoarea pH a solului	i	4,6—7,7	0,442	2,97	—2,94	—0,119
11	Proporția de nisip în sol	%	1—41	0,396	2,66	—0,30	—0,077
12	Rezistența la penetrare primăvara	kg/cm^2	1—13	0,376	2,53	0,30	0,098
13	Apa din sol în mai	m^3/ha	535—1496	0,373	2,51	0,01	0,109
14	Rezistența la penetrare la recoltare	Lg/cm	0,7—32	0,356	2,40	1,34	0,078
15	Desimea medie la recoltare	mii/ha	18—47	0,314	2,11	0,25	0,102
16	Apa din sol — septembrie	m/ha	500—1281	0,263	1,77	—0,01	—0,079
17	Masa de vreji	kg/ha	132—1396	0,214	1,44	—0,63	—0,128
18	Conținutul de P_2O_5 în frunze	%/s.u	0,6—63	0,185	1,25	1,92	0,056
19	Conținutul de N în frunze	%/s.u	20—41	0,177	1,19	—1,43	—0,049
20	Aprovizionarea solului cu K_2O	mg	6—20	0,144	0,97	—0,11	—0,048
21	Numărul de tulpini la cuib	nr.	2,7—7,2	0,140	0,94	0,91	0,058
22	Numărul de frunze la cuib	nr.	20—90	0,134	0,90	—0,02	—0,044
23	Masa de buruieni M	kg/ha/s.u.	18o—2310	0,117	0,79	0,03	0,081
24	Înălțimea bilonului la recoltare	cm	5,4—16	0,066	0,45	—0,01	—0,028
25	Mărimea tuberculilor plantați	mm	36—45	0,044	0,29	0,12	0,034
26	Total viroze pe vegetație	%	0—49	0,013	0,09	0,24	0,016
27	Fenofaza înflorit — maturitate	zile	52—98	0,010	0,06	—0,04	—0,037
28	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1—30	0,008	0,05	—0,04	—0,017
29	Conductivitatea hidraulică a solului	10 cm/s	0—2410	0,007	0,05	0,00	0,011
30	Fenofaza răsărit — înflorit	zile	30—47	0,002	0,01	0,03	0,006
31	Proporția de argilă în sol	%	15—42	0,001	0,00	0,01	0,004
	Total:	x	x	x	75,67	x	x

Tabelul 14

Analiza unui sistem cauzal care a determinat „*Adîncimea maximă a cuibului de tuberculi*"
Limitele 6—19 cm, media 13,0 cm Determinația totală (Dt)=67,37%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeficientul de regresie	
						b(mm)	β
1	Fenofaza plantat — răsărit	zile	20—46	6,713	12,08	—2,20	—0,726
2	Data plantării	zile/apr.	1—33	4,018	7,19	1,00	0,565
3	Desimea cuiburilor la înflorit	mii ha	25—53	3,286	6,40	—0,93	—0,317
4	Mărimea tuberculilor plantați	mm	36—45	2,780	5,42	—1,12	—0,301
5	Fenofaza răsărit — înflorit	zile	30—47	2,746	5,35	—1,22	—0,215
6	Conductivitatea hidraulică a subsolului	10^{-6}cm/sec.	0—4509	2,714	5,29	0,07	0,255
7	Adîncimea arăturii de bază	cm	22—30	2,433	4,44	1,74	0,196
8	Înălțimea bilonului la recoltare	mm	72—194	2,052	4,00	0,18	0,207
9	Adîncimea de plantare	mm	40—89	1,908	3,72	0,82	0,240
10	Conținutul de Ca în sol	me	5—94	1,330	2,59	0,22	0,162
11	Aprovizionarea solului cu K_2O	mg	6—29	1,288	2,51	1,70	0,153
12	Numărul de tulpini la cuib	nr.	2,7—7,2	0,974	1,90	—7,25	—0,157
13	Greutatea volumetrică a solului	g	1,07—1,84	0,546	1,06	—0,22	—0,186
14	Diametrul mediu al tulpinii	cm	5—10	0,413	0,80	—1,53	—0,107
15	Proporția de argilă din sol	%	15—42	0,315	0,61	—0,32	—0,098
16	Îngrășămintele chimice aplicate ș.a.	kg/ha	0—362	0,311	0,60	0,01	0,079
17	Apa din sol în septembrie	mc/ha	500—1281	0,309	0,60	0,01	0,077
18	Îngrășămintele organice aplicate	to/ha	0—45	0,272	0,53	0,08	0,066
19	Apa de rezervă a solului primăvara	%	13—45	0,225	0,44	—0,34	—0,081
20	Masa de buruieni — media/per. veg.	kg/ha/s.u.	180—2310	0,210	0,41	—0,03	—0,079
21	Aprovizionarea solului cu P_2O_5	mg	1—30	0,132	0,26	0,13	0,047
22	Apa din sol în iulie	mc/ha	129—1553	0,132	0,26	—0,01	—0,076
23	Conținutul de humus din sol	%	0,80—3,40	0,130	0,25	1,69	0,047
24	Înălțimea medie a tulpinilor	cm	21—70	0,084	0,16	—0,09	—0,056
25	Rezistența la penetrare primăvara	kg/cm²	1—13	0,076	0,15	—0,22	—0,042
26	Rezistența la penetrare la recoltare	kg/cm²	0,37—32	0,059	0,11	—0,11	—0,043
27	Apa din sol în mai	mc/ha	537—1496	0,055	0,10	0,01	0,035
28	Proporția de nisip în sol	%	1—41	0,029	0,06	0,06	0,029
29	Aprovizionarea solului cu azot total	mg	0,1—0,51	0,016	0,03	3,46	0,015
30	Porozitatea solului	%	33—51	0,014	0,03	0,07	0,018
31	Greutatea volumetrică a subsolului	g	1,44—1,86	0,010	0,02	—2,34	—0,018
	TOTAL	x	x	34,580	67,37	x	x

Locul 15, 1,70%, b=—1,24 q

Tabelul 15

Analiza unui sistem cauzal care a determinat *„Rezistența la penetrare a solului determinată la recoltare 0—20 cm"*

Limitele 2,4—17,6 kg/cm², media 7,5 kg/cm² — Determinația totală (Dt)=50,76%

Nr. de ord.	Factorii	U.M.	Extremele (n=300)	Dt-Dr	%	Coeficienții de regresie	
						b(kg)	β
1	Conductivitatea hidraulică în subsol	10^{-6}cm/sec	22—530	7,291	15,73	0,005	0,34
2	Rezistența la penetrare primăvara	kg/cm²	1,0—12,1	5,319	11,48	0,484	0,38
3	Conținutul de calciu al solului	mg	6—94	2,584	5,59	—0,043	—0,21
4	Apa din sol în august — septembrie	m³/m	516—1127	2,101	4,53	—0,005	—2,25
5	Proporția de argilă din sol	%	15—40	1,085	2,35	0,135	0,22
6	Apa din rezervă a solului primăvara	%	11—28	0,911	1,99	—0,174	—0,15
7	Îngrășăminte minerale aplicate	kg NPK/ha	26—296	0,777	1,68	0,007	0,15
8	Masa de vreji	q/ha s.u.	11—17	0,723	1,55	—0,179	—0,08
9	Apa din sol în iunie — iulie	m³/ha	524—1198	0,432	0,93	0,005	0,18
10	Masa de buruieni după înflorit	kg/ha s.u.	122—1070	0,381	0,82	0,001	—0,04
11	Coeficientul de higroscopicitate a solului	c	2,2—7,9	0,362	0,78	—0,050	—0,20
12	Numărul de treceri mecanice prin cultură	nr.	3—6	0,315	0,69	0,739	0,24
13	Proporția de nisip în sol	%	15—35	0,222	0,47	—0,093	—0,12
14	Proporția de mîl din sol	%	5,4—17,2	0,193	0,41	0,123	0,09
15	Data plantării	zile/apr.	16—33	0,184	0,39	0,041	0,06
16	Înălțimea bilonului la recoltare	mm	57—230	0,160	0,35	0,002	0,09
17	Masa de buruieni înainte de înflorit	kg/ha s.u.	357—2425	0,156	0,35	0,004	0,06
18	Greutatea volumetrică a solului	g	1,34—1,76	0,114	0,26	2,674	0,08
19	Apa din sol în aprilie — mai	m³/ha	546—1318	0,094	0,19	0,002	0,06
20	Îngrășăminte organice aplicate	t/ha	0—38	0,052	0,12	0,009	0,04
21	Capacitatea de apă capilară	mm	21—41	0,031	0,06	0,031	0,04
22	Raportul C/N al solului	raport	1,9—27,2	0,011	0,02	0,012	0,01
23	Epoca de executare a arăturii	zile/dec.	0—105	0,007	0,02	0,001	—0,01
24	Conductivitatea hidraulică a solului	10^{-6}cm/dec	29—720	0,001	0,00	0,005	0,002
	Total:	x	x	23,506	50,76	x	x

Locul 28, 0,84%, b=—0,29 q/ha

Tabelul 16

Stabilirea rețelei de legături pentru factorul „*Epoca de executare a arăturii de bază*" cu ajutorul coeficientului de regresie standard

Regresie multiplă cu 31 variabile independente, n=300 Determinația totală=78,74%

Nr. de ord. după: Dt-Dr	Nr. de ord. după: β—β'	Factorii	Dt-Dr	Valoarea coeficientului de regresie (x10⁴). Pentru toate 31 var. indep.	S-a eliminat fact. 3: β'	S-a eliminat fact. 3: β—β'
3	—	Epoca de executare a arăturii de bază*)		1572	—	—
		1. *Efecte pozitive*: 1.1. Se mărește efectul pozitiv al factorilor:				
2	1	Fenofaza înflorit — maturitate	1,465	4391	5328	937
13	2	Fenofaza răsărit — înflorit	0,294	659	919	260
1	3	Masa de vreji	3,374	2483	2715	232
7	4	Numărul de tulpini la cuib	0,581	100	1222	220
25	5	Conținutul de N-total în sol	0,034	219	364	145
17	6	Conținutul de N-proteic în frunze	0,201	810	955	145
9	7	Înălțimea medie a tulpinilor	0,548	1420	1522	102
6	8	Aprovizionarea solului cu P_2O_5 primăvara	0,629	1352	1405	53
8	9	Diametrul mediu al tulpinilor	0,571	1261	1289	28
11	10	Apa din sol în iulie	0,378	1248	1254	11
x	x	Suma 1.1	8,075	x	x	2130
		1.2. Se diminuiază efectul negativ al factorilor:				
22	1	Conținutul de P_2O_5 în frunze	0,057	— 610	— 83	—527
19	2	Capacitatea de apă capilară a solului	0,115	— 566	— 247	—319
14	3	Fenofaza plantat — răsărit	0,290	937	— 792	— 145
26	4	Apa din sol în septembrie	0,010	— 131	79	S — 52
x	x	Suma 1.2	0,472	x	x	1043
14 factori		Total efecte poz.	8,547	x	x	3173
		2. *Efecte negative*: 2.1. Se mărește efectul negativ al factorilor:				
31	1	Infecția cu viroze pe vegetație	0'001	— 7	— 418	411
28	2	Rezistența la penetrare a solului primăvara	0,007	— 137	— 462	325
4	3	Masa de buruieni — media	1,274	—1891	—2039	148
24	4	Greutatea volumetrică a solului	0,049	— 338	— 465	127
15	5	Atacul gîndacului de Colorado	0,256	537	— 654	117
30	6	Aprovizionarea solului cu K_2O primăvara	0,003	— 78	— 193	115
12	7	Rezistența la penetrare în subsol primăvara	0,299	— 981	—1087	106
20	8	Conținutul de Ca în sol primăvara	0,112	— 499	— 589	90
21	9	Indicele pH al solului primăvara	0,070	— 548	— 616	68
23	10	Apa din sol în mai	0,054	— 353	— 405	52
x	x	Suma 2.1	2,125	x	x	1559

Tabelul 16 (continuare)

Nr. de ord. după: Dt-Dr	Nr. de ord. după: β−β′	Factorii	Dt-Dr	Valoarea coeficientului de regresie (x10⁴). Pentru toate 31 var. indep.	S-a eliminat fact. 3 β′	S-a eliminat fact. 3 β−β′
3	—	Epoca de executare a arăturii de bază*)		1572	—	—
		2.2. Se diminuiază efectul pozitiv al factorilor:				
29	1	Desimea cuiburilor la înflorit	0,006	113	— 165	S — 278
27	2	Conţinutul de K_2O în frunze	0,010	135	— 108	S — 243
16	3	Apa de rezervă din sol primăvara	0,252	879	727	— 152
18	4	Conţinutul de humus al solului	0,122	450	316	— 134
5	5	Deficitul de saturaţie T—S	0,873	1324	1230	— 94
10	6	Calitatea pregătirii patului germinativ	0,498	855	831	— 24
x	x	Suma 2.2	1,761	x	x	925
16 factori		Total efecte negative:	3,886	x	x	2484

*) Cifrat sub formă de zile faţă de 15 decembrie : 0 (=15 decembrie) — 105 (= 1 septembrie)

relaţie directă sau indirectă cu producţia de tuberculi şi cu momentul de executare a arăturii de bază (tabelul 16).

Arătura timpurie de toamnă a exercitat indirect efecte pozitive sau negative asupra producţiei de cartof.

Clasarea acestor efecte se poate face cu precizie după semnul + sau — al coeficienţilor de regresie standard β calculaţi cu toţi factorii din sistem pentru producţia de tuberculi şi apoi după tendinţa de creştere sau scădere a valorii acestora (β′) după eliminarea factorului „epoca de executare a arăturii de bază" (tabelul 16 coloanele 5—7). Mărimea acestor efecte o redau orientativ diferenţele β — β′ în ultima coloană a tabelului 16, cu semnul lor : + = mărire, iar — = diminuare.

De la început rezultă caracterul foarte complex al efectului pe care îl exercită arătura de bază. Influenţa sau acţiunea ei asupra producţiei de tuberculi se manifestă printr-un număr mare de factori agrochimici,, agrofitotehnici, tehnologici, etc. foarte importanţi, între care: conţinutul de azot în sol, conţinutul de humus al solului, rezerva de apă din sol primăvara, masa de buruieni, aprovizionarea solului cu P_2O_5 şi K_2O, capacitatea de apă capilară a solului, etc., deci factori esenţiali în primul rînd pentru fertilitatea naturală a solului. Pentru un sistem cauzal de 31 factori, determinaţia totală a fost de numai 78,74%.

O arătură de bază executată toamna de timpuriu exercită, după cum rezultă, atît efecte pozitive cît şi efecte negative. Efectele pozitive predomină totuşi în final ca urmare a influenţei pozitive a unei arături de bază timpurie, care se manifestă asupra factorilor cu pondere mare în realizarea producţiei de tuberculi, ceea ce este concretizat în valorile Dt-Dr, a căror sumă este mult mai mare în cazul efectelor pozitive (8,547 faţă de numai 3,886).

DISCUȚII

Numărul de observații care se pot obține prin această metodă de cercetare bazată pe „fișiere de date primare" pentru mai multe efecte finale și cît mai mulți factori cauzali, este extrem de mare. Au rezultat pînă acum factorii importanți pentru producția de tuberculi si alte efecte, și legăturile cauzale sau interacțiunile dintre ei, care permit înțelegerea și cunoașterea unor fenomene care participă la realizarea producției de tuberculi.

De asemenea pot fi subliniate unele constatări valoroase privind metoda de lucru. S-a confirmat în primul rînd sursa aproape inepuizabilă de informații a unor asemenea fișiere de date fiind posibile extrem de multe combinări ale factorilor în alte sisteme secundare de acțiune. Din numărul total de 215 factori determinați, au rămas relativ puțini care să nu fi fost „solicitați" pînă acum.

Informațiile se obțin repede și mai ales ieftin, după ce întreg materialul cifric codificat este înregistrat de la început pe benzi și respectiv în memoria calculatorului, fără a fi nevoie de multe operații ulterioare de grupare, transcriere, recodificare, etc.

Lucrînd în acest fel „fără intervenție" și în condiții foarte diferite, cu o variabilitate mare pentru majoritatea factorilor, rezultatele sînt destul de sigure pentru limitele între care s-a lucrat și, ceea ce este foarte important, au putut fi studiați factori care în condiții obișnuite nu pot fi graduați, cum sînt conținutul de humus al solului, gradul de saturație T-S al solului, raportul C/N din sol, atacul de boli și dăunători, durata fenofazelor, etc.

Toți factorii sînt studiați mereu în strînsa lor dependență și condiționare reciprocă, așa cum se petrec fenomenele în natură și cum o cere cercetarea modernă în sisteme multidimensinale (N i c o l a u, 1971).

Rezultatele astfel obținute conturează obiectivele care trebuie urmărite prin tehnologia de cultivare a cartofului și indică principalele căi sau principalele decizii care trebuie luate și respectate de cultivator, în vederea asigurării și dirijării producției în mod științific.

BIBLIOGRAFIA

BREDT H. și PAICU M., 1973, *Rezultate privind utilizarea metodei de cercetare „fără intervenție" pentru analiza factorilor care determină producția de cartof (comunicarea I).* Analele ICCS Brașov, seria „Cartoful vol IV.

LENGAUER E., 1965, *Eliminarea variabilelor independente din regresii.* Referat ținut la seminarul „Probleme actuale ale cercetărilor agricole", Linz-Austria. Traducere CIDAS — București.

FERRARI TH. J., 1964, *Auswertung biologischer Kettenprozesse mit Hilfe von Pfadkoeffizienten.* Biometrische Zeitschrift, 6.

NICOLAU E., 1971, *Teoria sistemelor.* Progresele științei, 7, nr. 11.

RESEARCHES OF THE APPLICATION OF „NO INTERVENTION" METHOD IN THE ANALYSIS OF FACTORS DETERMINING TUBER YILED IN POTATO (PART II)

SUMMARY

A "no intervention" study was conducted during 1968—1970 at the Research Institute for Potato and Beet Growing, Braşov, in the large potato crops grown in Bîrsei depression; the study comprised 215 causal factors (with n = 300) determining the amount and quality of tuber yields (29 final effects). The second part of the work on this subject presents the results obtained by the analysis of major factors-identified in the first stage of calculation — implied in polyfactorial causal systems. A great number of answers was obtained, concerning the following que sions: the reasons determining a positive or negative influence of certain factors which proved to be major factors, the factors stimulating or inhibitting the appearance of a disease or pest, the factors determining certain qualities of the yield, the factors ecting as intermediaries in evidencing the action of others, major factors, etc. The accumula ed "primary data bank" proved to be a nearly inexhaustible and cheap source of valuable informations for continuous improvement of potato cropping technologies. The causal relationships found within the secondary sistems of factors will be subjected to a detailed study in the next stage, by elaboration and calculation of polyfactorial action models.

ERGEBNISSE IN BEZUG AUF DIE FORSCHUNGSMETHODE „EINGRIFFSLOS" FÜR DIE ANALYSE DER KARTOFFELPRODUKTION BESTIMMENDEN FAKTOREN (II-er BERICHT)

ZUSAMMENFASSUNG

Während den Jahren 1968—1970 wurde seitens dem Forschungsinstitut für Kartoffel- und Rübenbau Braşov, in grossen Kartoffelkulturen des Bîrsei-Tieflandes eine „Eingriffslose" Forschung die 215 Kausalfaktoren (mit n = 300) umfasst welche die Menge und Qualität der Kartoffelproduktion bestimmen (29 Endeffekte), vorgenommen. Im II-en Bericht der dieses Thema betrifft werden die weiteren Ergebnisse, die durch die Analyse der Grundfaktoren die in der ersten Rechenetappe in polyfaktorielle Systeme ermittelt wurden, dargestellt. Es wurden sehr viele Antworten auf die Fragen: Welche Ursachen bestimmen den positiven oder negativen Einfluss derjenigen?; welche Ursachen begünstigen oder hemmen die Äusserung einer Krankheit oder eines Schädlings?; mittels welcher Glieder (Faktoren) äussert sich die Wirkung gewisser Grundfaktoren?; u.s.w., erhalten.

Die angehäufte „Primärdatenbank" wird als eine fast unerschöpfliche, sehr billige und wertvolle Informationsquelle für die ständige Verbesserung der Kartoffelbautechnologien, bestättigt. In der nächsten Datenverarbeitungsetappe werden die Kausalbeziehungen im Rahmen der Kaktorensysteme gefunden und werden durch Aufstellung und Berechnnug von polyfaktoriellen Wirkungemodelle, vertieft.

РЕЗУЛЬТАТЫ УПОТРЕБЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО МЕТОДА „БЕЗ ВМЕШАТЕЛЬСТВА? ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ (СООБЩЕНИЕ II)

РЕЗЮМЕ

В период 1968—1970 исследовательский институт культур свекла и картофеля производил на больших культурах картофеля, которые находятся в Депресиуня Бырсей, научноеисследование „без вмешательства", которое охватило 215 каузальных факторов (с =и

= 300), определяющих качество и количество продукции клубней (29 конечных эффектов). Во второй Совещании по этой теме представляют полученные в дальнейшем, результаты при помощи анализа основных факторов, которых были идентифицированны в первом этапе расчета, в каузальных многофакторных системах. Получили многочисленные ответы на вопросы: Какие причины определяют положительное или отрицательное влияние основных факторов? Какие причины позволяют или угнетают проявление болязн или вредителя? Какие факторы определяют отдельные качества продукции? Какими являются факторы при помощи которых проявляет действие основных факторов? и т.д. Накопленный „банк первичных данных? является дешевными почти неисчерпаемым источником ценных информаций, чтобы продолжить улучшение технологий культуры картофеля. В следующем этапе обработки данных, каузальные связи, найденные в рамкй вторичных систем факторов, будут изучать при помощи состовления и расчета моделее профилактического действия.

CERCETĂRI PRIVIND OBȚINEREA DE PRODUCȚII RIDICATE LA CARTOF CU INDICI DE CALITATE PRESTABILIȚI PRINTR-O ÎNGRĂȘARE DIRIJATĂ

W. COPONY și GH. PAMFIL

Se prezintă o ecuație multidimensională pentru 18 factori de vegetație de tipul ecuațiilor de regresie pătratice cu 51 de termeni, care s-a obținut prin prelucrarea datelor experimentale din peste 1 000 parcele cu îngrășăminte repartizate în principalele zone de cultura cartofului din țară. Coeficientul de determinație multiplă este peste 80%. Pentru a demonstra posibilitățile multiple pe care le oferă o asemenea formulă, s-au executat pe această ecuație simulări în vederea stabilirii combinațiilor de îngrășăminte și a solului pentru producțiile de 500-570 q/ha tuberculi pe o tarla caracterizată prin indici agrochimici și climatici, impunînd producției și anumite restricții de calitate privind conținutul de amidon și proteină al tuberculilor. Pentru toate nivelele de producție, soiul cu 140 zile de vegetație și azotul cu 210 kg/ha N sînt factorii determinați. Fosforul variază între 30 kg/ha P_2O_5 cînd se obține un procent de amidon scăzut și 60 kg/ha corespunzător pentru mult amidon. Potasiul cu gunoiul se pot substitui reciproc în limite foarte largi pentru același nivel de producție (0—200 kg/ha K_2O 50—0 t/ha gunoi), obținîndu-se un procent ridicat de proteină pentru dozele mari de gunoi și mici de potasiu. Influența factorilor ecologici asupra eficacității îngrășămintelor poate fi urmărită tot prin intermediul ecuației multidimensionale, calculîndu-se suprafețele de răspuns pentru efectul îngrășămintelor în orice context al factorilor ecologici.

Cerințele actuale ale agriculturii practice, impun cercetării agricole să găsească posibilități și metode de prognoză din ce în ce mai eficiente și mai apropiate de realitate. Acest lucru însă nu este posibil dacă menținem sistemul de experimentare și interpretare uzual în cercetarea agricolă, deoarece nu vom putea prevedea efectul unor măsuri luate în practica agricolă, atîta timp cît nu se cunosc principalii factori, care acționează și care determină realizarea producției.

În fizică și chimie se stabilesc așa numitele „ecuații de stare" pentru anumite sisteme închise, prin care se descriu cantitativ sistemele, făcînd posibilă urmărirea evoluției lor în orice împrejurare și sub influența oricărui factor extern.

Şi în agricultură, ar trebui să tindem spre stabilirea unor astfel de „ecuaţii de stare" a unei plante de exemplu unde prin simulări executate cu ajutorul unui model care descrie cantitativ comportarea plantei, să putem afla evoluţia ei în orice condiţie ecologică şi sub influenţa oricărui complex de factori agrotehnici. Spre deosebire de fizică sau de chimie însă, unde o ecuaţie de stare a unui sistem poate fi stabilită prin experimentare într-un laborator bine utilat, care poate fi situat în orice colţ al lumii, în agronomie, stabilirea „ecuaţiei de stare" necesită „un laborator", care este cu atît mai valoros, cu cît cuprinde un areal mai mare deoarece numai în felul acesta avem posibilitatea de a stabili relaţii valabile pentru limite cît mai largi şi constelaţii cît mai variate a factorilor care intervin.

Principiul care stă la baza recomandărilor din lucrarea de faţă este acela al substituirilor reciproce a îngrăşămintelor în acţiunile lor ca factori de vegetaţie (nu ca factori fiziologici). Acest principiu se cunoaşte de mult : H a e d y şi colab. (1961), B e r i n d e i (1972), G î l c ă (1970) i-a denumit factori care se pot substitui. Acest principiu spune că efectul unui îngrăşămînt asupra producţiei sau unui indice de calitate poate fi substituit în anumite limite de efectul altui îngrăşămînt. Limitele depind de condiţiile ecologice, de nivelul producţiei şi de numărul restricţiilor introduse pentru calitate, stare fitosanitară, etc. Această substituire nu trebuie înţeleasă ca un efect fiziologic, deoarece se ştie că pentru o dezvoltare normală, planta are nevoie de toate macro şi micro-elementele cunoscute în fiziologie în anumite rapoarte şi cantităţi. Substituirea unui îngrăşămînt prin altul trebuie înţeleasă ca un efect al îngrăşămîntului asupra solului, unde prin prezenţa sau creşterea dozei unui macroelement aplicat, altul din sol poate fi mobilizat sau inhibat, astfel încît planta prin aplicarea dozelor crescînde de azot de exemplu. poate găsi în sol şi doze mărite de fosfor şi eventual micşorate de potasiu.

Tot din fiziologie se ştie însă că la o ofertă mai bogată a unui element în sol, acesta se acumulează în proporţie mai mare în plantă şi poate influenţa sintetizarea mai abundentă a unor substanţe în dauna altora.

În agrotehnică se cunoaşte de mult faptul că la experienţele cu îngrăşăminte se poate realiza aceeaşi producţie cu un număr mai mare de variante de îngrăşare. Lucrările din literatura de specialitate din ţară şi străină demonstrează cu prisosinţă aceste aspecte. Ceea ce se cunoaşte însă poate mai puţin este faptul că aceeaşi producţie realizată cu diferite variante de îngrăşare prezintă indici calitativi diferiţi, (raportul dintre cartofi mari şi mici, dintre proteină şi amidon sau pretabilitate diferită pentru prelucrări industriale, etc.). Studierea acestor aspecte şi posibilitatea prevederii lor necesară practicii agricole constituie scopul acestei lucrări.

Valoarea deosebită pe care le oferă asemenea sisteme multidimensionale constă în includerea unui material informaţional foarte vast şi bogat atît din punct de vedere cantitativ (foarte multe date) cît şi din punct de vedere calitativ (relaţiile, împletirile şi dependenţele reciproce

între factori) într-o formulare foarte concisă care oferă posibilitatea de a obţine răspunsuri la cele mai variate probleme ridicate de practică şi ştiinţă în ceea ce priveşte îngrăşămintele.

Pentru practica agricolă se pot da recomandări mai precise şi mai concrete, ţinînd cont de condiţiile ecologice în care se va cultiva planta. Un astfel de model de recomandări se prezintă şi în prezenta lucrare.

Pentru cercetarea agricolă există posibilitatea urmăririi şi interpretării cantitative a interacţiunilor dintre factorii de mediu, de tehnologie şi îngrăşăminte.

Ambele laturi ale problemei discutate în prezenta lucrare trebuie privite ca modele, deoarece ecuaţia care s-a obţinut şi care stă la baza interpretărilor este o primă încercare de acest gen, care pe parcurs va putea fi mult îmbunătăţită ca formă şi ca conţinut.

METODA DE CERCETARE

Dintr-un număr mare de experienţe cu îngrăşăminte la cartof s-au prelucrat rezultatele a peste 1.000 parcele după metoda regresiilor pătratice multiple, stabilindu-se relaţiile cantitative pentru producţie, procent de amidon şi procent de proteină, funcţie de îngrăşămintele aplicate, unii factori agrotehnici şi de mediu. Tipul de ecuaţie folosit este redat în tabelul 1, iar media şi limita de variaţie

Tabelul 1

Tipul de ecuaţie folosit

Nr. crt.	Factorii luaţi în studiu		Pătrate şi interacţiuni între factori			
	Denumirea factorilor	Simbol	Nr.		Nr.	
1	Perioada de vegetaţie	pv	19	G^2	35	$P \times P_2O_5$
2	Doza de gunoi	G	20	N^2	36	$P \times Ca$
3	Doza de azot	N	21	P^2	37	$P \times T\text{-}S$
4	Doza de fosfor	P	55	$(T - S)^2$	38	$P \times Ct$
5	Doza de potasiu	K	56	C_t	39	$P \times C4$
6	Fosforul solubil (Al) din sol	P_2O_5	22	$N \times P$	40	$P \times P4$
7	Potasiul solubil (Al) din sol	K_2O	23	$N \times K$	41	$P \times P5$
8	Calciul solubil (Al) din sol	Ca	24	$N \times P_2O_5$	42	$P \times P6$
9	Hidrogenul schimbabil din sol	T-S	25	$N \times Ca$	43	$P \times P7$
10	Carbonul total din sol	C_t	26	$N \times T\text{-}S$	44	$P \times P10-3$
11	Suma gradelor calorice aprilie	C4	27	$N \times C_t$	45	$K \times K_2O$
12	Suma gradelor calorice septembrie	C9	28	$N \times C4$	46	$K \times T\text{-}S$
13	Suma precipitaţiilor aprilie	P4	29	$N \times P4$	47	$K \times P5$
14	Suma precipitaţiilor mai	P5	30	$N \times P5$	48	$pv \times N$
15	Suma precipitaţiilor iunie	P6	31	$N \times P6$	49	$pv \times P5$
16	Suma precipitaţiilor iulie	P7	32	$N \times P7$	50	$pv \times P10\text{-}3$
17	Suma precipitaţiilor august	P8	33	$N \times P8$	51	$P_2O_5 \times Ca$
18	Suma precipitaţiilor octombrie-martie	P10-3	34	$N \times P10\text{-}3$		

Al = soluţia extractivă de lactat acetat de amoniu pentru P_2O_5, K_2O şi Ca din sol.
Suma gradelor calorice = temperatura medie zilnică × numărul de zile din lună.

pentru factorii luați în studiu în tabelul 2. Limita de variație rezultă în tabelul 2 din abaterea standard care indică pentru fiecare factor abaterea ± față de medie a 68% din valorile studiate. De exemplu: 68% din dozele de azot administrate în parcelele studiate au variat între 64 și 170 kg N/ha.

Determinarea multiplă obținută pentru aceste ecuații este de peste 80%, ceea ce ne-a permis să executăm simulări pe aceste ecuații pentru urmărirea variației efectului îngrășămintelor funcție de condițiile diferite de sol și climă precum și stabilirea unui model de prognoză.

Tabelul 2

Media și abaterea standard a factorilor luați în studiu la cartof

Nr. crt.	Factorul	Media	Abaterea standard
1	Perioada de vegetație	107 zile	17
2	Doza de gunoi	17 T/ha	16
3	Doza de azot — N	117 kg/ha	53
4	Doza de fosfor — P_2O_5	85 kg/ha	32
5	Doza de potasiu — K_2O	54 kg/ha	49
6	Fosforul solubil în Al	9,4 mg P_2O_5/100 g sol	7
7	Potasiul solubil în Al	18,2 mg K_2O/100 g sol	6,8
8	Calciul solubil în Al	21 me Ca/100 g sol	11,7
9	Hidrogenul schimbabil	3,5 me H/100 g sol	2,6
10	Carbonul total din sol	1,3% C	0,8
	Suma gradelor calorice		
11	Luna aprilie	290° calorice	50
12	Luna septembrie	432° calorice	48
	Suma precipitațiilor		
13	Luna aprilie	48 mm apă	18
14	Luna mai	114 mm apă	73
15	Luna iunie	99 mm apă	36
16	Luna iunie	129 mm apă	41
17	Luna august	62 mm apă	26
18	Lunile octombrie-martie	269 mm apă	102

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚIA LOR

Problema de recomandare a îngrășămintelor la nivel de tarla înseamnă aplicarea diferențiată a îngrășămintelor funcție de condițiile de sol și climă pentru realizarea unor efecte optime (producție maximă, spor maxim, venit maxim etc.). Această problemă poate fi rezolvată cu ajutorul ecuațiilor obținute, în felul următor: fermierul formulează pentru tarlalele lui, caracterizate prin indicii agrochimici și climatici (tabelul 3) restricții privind nivelul producției și indici de calitate pe care dorește să-i realizeze. La fel se pot introduce și restricții privind unii factori agrotehnici ca soi, gunoi și îngrășăminte. Restricțiile acestea se referă la limita în care se dorește să varieze factorii respectivi precum și precizia cu care se dorește să varieze factorii în recomandările care se dau. În tabelul 3 s-au formulat următoarele restricții: producția de tuberculi să fie în limitele 500—570 q/ha, procentul de amidon să varieze între 50—62% cu pasul (gradațiile) de unu, procentul de pro-

Tabelul 3

Model de prezentare a restricţiilor şi condiţiilor

Restricţii

	Tuberculi q/ha	Amidon %	Proteină %	Soi zile	Gunoi T/ha	Îngrăşăm. minerale kg S.A./ha		
						N	P_2O_5	K_2O
Limita inferioară	500	50	6	80	0	0	0	0
Limita superioară	570	62	8	140	50	210	210	210
Pasul		1	1	10	10	30	30	30

Condiţii agronomice

Localitate Tarla	P_2O_5 (Al)	K_2O (Al)	Ca (Al)	T — S	Cl
	mg/100 g sol		me/100 g sol		%
1	12	16	18	5,3	2,5

Condiţii climatice (media multianuală)

Localitatea	Clima	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X-III
1	Suma gradelor calorice	255	409	480	552	533	405	—
	Suma precipitaţiilor în mm	59	89	125	101	87	63	224

teină să varieze în limita 6—8% tot cu pasul de unu (procentul de amidon şi proteină se exprimă în procente la substanţă uscată). În privinţa soiului, a gunoiului şi îngrăşămintelor minerale, limitele sînt cele din tabel, iar pasul de variaţie pentru fiecare din ele 10—30.

În baza acestor restricţii folosind pachetul de programe pentru prognoză se obţin recomandările din tabelul 4. Pentru fiecare nivel de producţie din tabel există mai multe combinaţii de îngrăşăminte cu care se poate realiza producţia respectivă. Se poate remarca faptul că factorii hotărîtori pentru aceste producţii ridicate sînt perioada de vegetaţie — 140 zile şi doza de 210 kg N/ha. Aceste valori se regăsesc pentru toate nivelele de producţie. Doza de fosfor este de 30 kg P_2O_5 pentru producţiile de 500—547 q/ha şi de 60 kg P_2O_5 pentru producţiile de 547—570 q/ha. Doza de potasiu şi de gunoi pot varia de la 0 la 210 kg K_2O şi 0—50 t/ha gunoi, aceste două îngrăşăminte prezintă

Tabelul 4

Recomandări de îngrășare pentru nivelele de *500—570*q tub./ha

Producția	Amidon	Proteină	Soi	Gunoi	N	P_2O_5	K_2O
q/ha	% din S.U.		zile	T/ha	Kg/ha		
500	54	7	140	20	210	30	30
501	54	7	140	10	210	30	90
501	53	7	140	0	210	30	150
508	54	7	140	30	210	30	30
508	54	7	140	20	210	30	90
508	54	7	140	10	210	30	150
508	53	7	140	0	210	30	210
519	55	8	140	50	210	30	0
520	54	7	140	40	210	30	60
520	54	7	140	30	210	30	120
520	54	7	140	20	210	30	180
531	55	7	140	50	210	30	90
531	54	7	140	40	210	30	150
531	54	7	140	30	210	30	210
547	55	7	140	50	210	30	180
547	55	7	140	50	210	30	210
547	61	8	140	0	210	60	30
547	61	7	140	0	210	60	60
558	62	8	140	20	210	60	30
559	61	7	140	10	210	60	90
559	61	7	140	0	210	60	150
570	62	8	140	30	210	60	60
570	62	7	140	20	210	60	120
570	62	7	140	10	210	60	180

posibilitatea de substituire reciprocă foarte mare între ele. Se poate observa la anumită producție, că pe măsura creșterii dozei de potasiu scade cea de gunoi. Cu creșterea nivelului producțiilor cresc și dozele de K_2O și gunoi. Cînd intervine și creșterea fosforului de la 30 la 60 kg P_2O_5, dozele de K_2O și gunoi scad brusc. Toate exemplele acestea indică modul în care sistemul ține cont de efectul de interacțiune între îngrășăminte.

Se mai poate observa că procentul de 8% proteină se realizează întotdeauna cu doza mică de potasiu, combinat cu doza mare de gunoi. Crescînd potasiul, proteina scade. Procentul ridicat de amidon este legat de doza de fosfor ridicată ceea ce se poate urmări foarte bine pentru producția de 547 q/ha.

Acest model de recomandare permite fermierului să-și aleagă varianta de îngrășare după pretențiile pe care le are față de cultură, precum și funcție de îngrășămintele care îi stau la dispoziție.

În locul restricțiilor pentru proteină și amidon pot fi incluse și altele privind alte aspecte de calitate (tuberculi mari, pretabilitate pentru chips, etc.). Condiția care se impune este stabilirea ecuației pentru acești indici.

Unele aspecte de cercetare privind îngrășămintele care pot fi rezolvate cu astfel de ecuații, sînt redate în figurile 1 și 2. Prin simularea

Sol	Ct = 1% P_2O_5 (AL) = 2 mg/100 g sol		
Precipitații și căldură	IV = 40; V = 85; VI = 80; VII = 110; VIII = 50 mm		
Luni IV	250	320 calorii grade	250
Luni X-III	200	200 mm apă	300

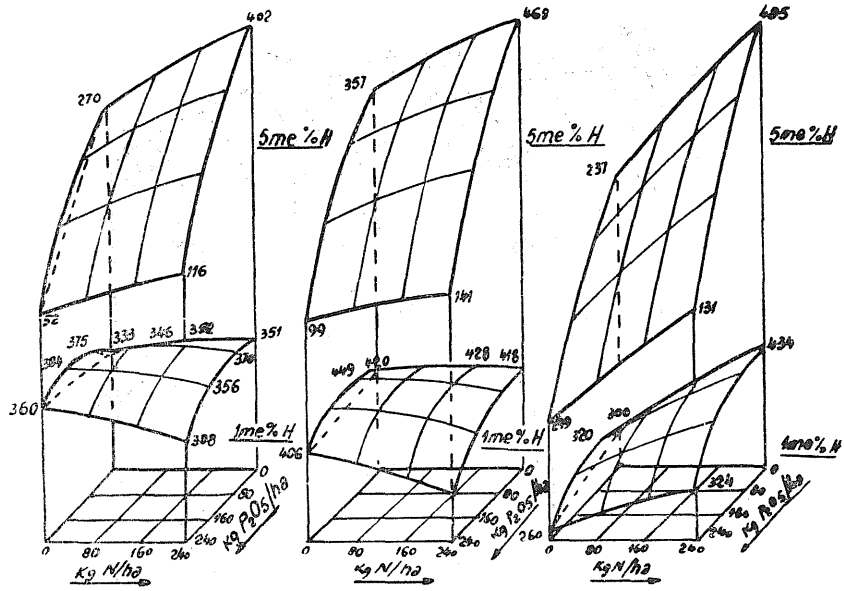


Fig. 1 Variația efectului NP la cartof sub influența oscilațiilor hidrogenului schimbabil din sol, a cantității căldurii din aprilie și a precipitațiilor din iarnă.

NP action on potato crop under the influence of variation of soil chngeable hydrogen, of warmth in April and of rainfalls in winter.

anumitor condiții a factorilor de sol și climă, se poate vedea modul în care îngrășămintele își schimbă efectul. Acest efect al îngrășămintelor se redă prin suprafețele de răspuns în sistemul de axe N-P-producție Suprafețele de răspuns sînt combinații de curbe pentru azot și fosfor, care permit urmărirea efectului unuia din îngrășăminte pe nivelele celuilalt și invers.

În figura 1 se redă această variație pentru anumite constelații de factori constanți și variabili. Factorii constanți sînt : 1% Ct, 2 mg P_2O_5/100 g sol, 15 mg K_2O/100 g sol, 18 me % Ca, 40 mm apă în luna aprilie, 85 mm în mai, 80 mm în iunie, 110 mm în iulie și 50 mm în august. Factorii variabili sînt : hidrogenul schimbabil din sol, temperatura din luna aprilie și precipitațiile din iarnă (octombrie-martie). După alura suprafețelor se vede că efectul azotului și fosforului depinde foarte mult de conținutul de hidrogen schimbabil din sol. La 1 me % H efectul azotului este mic pentru cantitatea de 200 mm apă în iarnă și 250 calorii grade în aprilie. Efectul azotului crește însă foarte mult cînd precipitațiile din iarnă sînt de 300 mm în loc de 200. În aceste condiții se obține

Sol	Ct = 1 % ; H = 1 me %
Precipitații în mm	X - III = 200; IV = 40 ; V = 85; IV = 80 , VII = 110; VIII = 50
Căldură în calorii grade	250 320

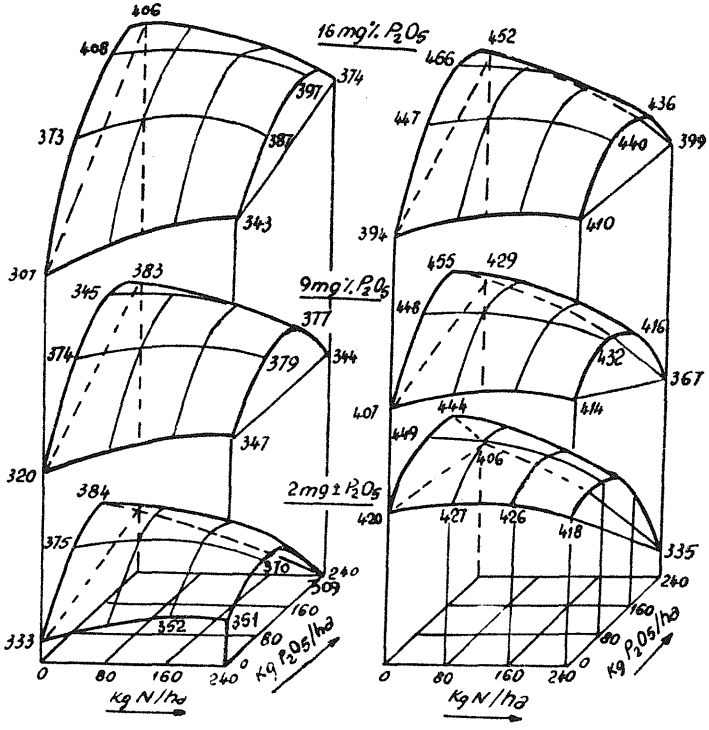


Fig. 2 Variația efectului NP la cartof sub influența oscilațiilor conținutului de fosfor din sol și a cantităților de căldură din aprilie.

NP action on potato crop under the influence of variation of soil phosphorus content and of warmth in April.

un spor de 130 q/ha pentru 240 kg N, în loc de numai 20 q pentru aceeași doză de azot, cînd precipitațiile din iarnă însumează numai 200 mm. Pentru acest nivel redus de apă din iarnă, temperatura din aprilie fiind de 320 calorii grade, efectul azotului este și mai mic. Aplicîndu-se doze crescînde de azot, pe nivele din ce în ce mai mari de fosfor în aceste condiții efectul azotului se reduce pe măsura creșterii cantității de fosfor aplicată.

Efectul fosforului este mic în aceste condiții și crește invers față de azot, cu variațiile precipitațiilor din iarnă adică este mai mare pentru iernile mai secetoase și mai mic pentru cele umede. În aceste condiții

însă, se realizează sporuri numai pînă la aplicarea a 80—100 kg P_2O_5. La doze mai mari producțiile scad mult pentru orice constelație a factorilor discutați.

Cînd conținutul de hidrogen schimbabil din sol crește de la 1 la 5 me %, efectul azotului și al fosforului este cu totul schimbat. Azotul este foarte eficient pentru orice combinație a precipitațiilor din iarnă și a temperaturilor din aprilie, chiar și în prezența dozelor mari și foarte mari de fosfor. Se poate constata și pentru aceste soluri un efect mai mare al azotului cînd precipitațiile sînt mai abundente în iarnă.

La acest nivel de hidrogen schimbabil, orice doză de fosfor aplicată este ineficientă și producția scade pentru orice combinație de azot cu care s-ar aplica, indiferent de constelația factorilor climatici.

Judecînd după aceste explicații alura celor șase suprafețe din figura 1, ne putem da seama, cît de explicit și cît de simplu este un astfel de sistem de prezentare a efectului combinațiilor de azot și fosfor, pentru cele mai diferite constelații a factorilor de sol și climă.

În figura 2 se poate urmări influența fosforului solubil în lactat acetat de aminou din sol și a căldurii din aprilie asupra eficienței azotului și fosforului. Nivelul producțiilor este mai ridicat cînd temperatura din aprilie este mai mare. Eficiența azotului scade cu creșterea temperaturii din această lună și crește cu creșterea fosforului din sol. Eficiența fosforului scade cu creșterea temperaturii din aprilie și crește mult cu creșterea fosforului solubil din sol.

Toate aceste concluzii sînt valabile pentru limita de variație a factorilor din tabelul 2.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI, M., COPONY W., 1972, *Interpretarea unei experiențe cu îngrășăminte la cartof prin metoda funcțiilor de producție.* Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, vol. III.

GILCA FL. și colab., 1970, *Planificarea utilizării raționale a resurselor întreprinderilor agricole cu ajutorul funcțiilor de producție și cost.* Lucrări științifice, seria Cercetări de economie agrară, Institutul Agronomic „Dr. Petru Groza"-Cluj.

HEADY E. O.' DILLON D., 1961, *Agricultura Production Functions,* Iowa State University Press, Ames, Iowa.

RESEARCHES CONCERNING THE POSSIBILITY OF OBTAINING HIGH POTATO YIELDS WITH PRE-ESTABLISHED QUALITY INDEXES, BY APPLICATION OF A CONTROLLED FERTILIZATION

SUMMARY

A polydimensional equation of the quadratic regression equations' type with 51 termis for 18 growth factors is presented : the equation was obtained by the processing of experimental data from 1,000 fertilized plots, belonging to the main potato growing areas of the country. Multiple determination coefficient proved to exceed 80%. Aiming to demonstrate the multiple possibilities resulting from the application of a formula of this kind, a number a simulations was performed in view to establish the fertilizer combination and soil, suitable for obtaining a tuber

yield of 500—570 q/ha on a plot characterized by certain agrochemic and climatic factors ; certain quality restrictions concerning the starch and protein content of tubers were considered concerning potato yields. The determinant factors, proved to be, in case of all yeld levels, the potato variety with a growing period of 140 days and nitrogen level of 210 kg/ha ; phosphorus exhibited variations ranging between 30 kg P_2O_5 ha, in case of a low starch percent and 60 kg/ha in case of a high starch percent in the tubers. For the same yield level potassium and manure may be reciprocally substituted in very large ranges i.e. 0—200 kg K_2O/ha, 50—0 t manure/ha ; a high protein content is obtained in case of high manure levels and small potassium levels. Influence of ecologic factors on fertilizer efficiency may be also studied by help of polydimensional equation, the reaction areas being calculated for the effect of fertilizers in every situation of ecological factors.

FORSCHUNGEN BETREFFEND DER ERZEUGUNG HOHER KARTOFFEL-PRODUKTION EN MIT VORBESTIMMTEN QUALITÄTSZAHLEN DURCH GESTEURTE DÜNGUNG

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine multidimensionale quadratische Regressionsgleichung für 18 Faktoren mit 51 Gliedern dargestellt. Die Gleichung wurde aus den Ergebnissen von über 1 000 Versuchsparzellen errechnet, die auf die wictigsten Kartoffelbauzonen der R.S.R. verteilt waren. Das vielfache Bestimmtheitsmass der Gleichung betrug 80%. Durch Einsetzen der agrochemischen Kennwerte von bestimmten Schlägen und der dazugehörigen Klimaldaten (vieljähriges Mittel) in diese Gleichung, wurden sortenbedingte Düngerkombinationen errechnet, mit denen man qualitätsbedingte (vorgelegte Höchstwerte für Stärke — und Proteingehalt) Erträe von 500-570 dtz/ha auf diesen Schlägen erzielen kann. Die bestimmenden Faktoren für alle Ertragsstufen waren Sorten von 140 Tagen Vegetationsperiode und 210 kg N/ha. Für geringe Stärkegehalte betrug die berechnete Phosphormenge 30 kg/ha, für hohe Stärkegehalte 60 kg/ha. Kalium und Stalldünger können sich gegenseitig substituieren (0-200 kg/ha K_2O entsprechen 50-0 t/ha Stalldünger). Für hohe Stalldünger — und niedrige Kaliumgaben erhält man einen hohen Proteingehalt der Knollen. Mit Hilfe der Gleichung kann man auch den Einfluss der ökologischen Faktoren auf den Wirkungsgrad der Düngemittel verfolgen, indem man durch graphische Darstellungen (zwei-oder dreidimensional), die aus der Gleichung berechnet werden, den Produktionsverlauf von bestimmten Düngerkombinationen für bestimmte ökologische Faktorenkombinationen darstellt.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПОВЫШЕННЫХ ПРОДУКЦИЙ КАРТОФЕЛЯ С КАЧЕСТВЕННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРЕДОПРЕДЕЛЕНЫМИ ПРИ ПОМОЩИ НАПРАВЛЕНОГО УДОБРЕНИЯ

РЕЗЮМЕ

Представляется многомерное уравнение для 18 факторов вегетации, типа квадратичного уравнения регресии с 51 члены, которое получилось при помощи обработки экспериментальных данных более 1000 удобренных участков культуры картофеля из страны. Коэффициент многочисленного определения более 80%. Чтобы демонстрировать многочисленные возможности, которые способствуют такую формулу, на это уравнение проводили симуляции с целью установления комбинации удобрений и сортов для продуктивности

500—570 ц/га клубней на участдукции отдельные качественные ограничении с точки телями, которые заставляют проина клубней. Для всех уровней продукции сорт с 140 зрения состава крахмала и проте являются определенными факторами, фосфор меняет дней вегетации и азот с 210 кг/гая низкий процент крахмала и 60 кг/га соответственно между 30 кг/га P O и получаетсий можно взаимно заменять с навозом в очень широкие большому составу крахмала. Натрдуктивнохти (0—200 кг/га K_2O, 50 — 0 т/га навоза), получая высокий уровень протеина для больших доз навоза и маленьких-натрия. Влияние экологических факторов на эффектяивность удобрений можно следить тоже при помощи многомерного уравнения, расчитыва поверхности ответа для эффективности удобрений во всяких случаях экологических факторов.

INTERPRETAREA UNEI EXPERIENŢE CU ÎNGRĂŞĂMINTE LA CARTOF PRIN METODA SUPRAFEŢELOR DE RĂSPUNS

W. COPONY şi M. TOFAN

Pentru o experienţă cu 64 variante de îngrăşare 4N×4P×4K s-a calculat o funcţie de producţie pentru trei factori cu 9 termeni. Pentru această funcţie s-au trasat suprafeţele de răspuns tridimensionale privind sporul de producţie funcţie de cîte două îngrăşăminte pe anumite nivele constante ale celui de al treilea, precum şi combinaţiile N P K pentru trei izoproducţii după ecuaţiile izoproducţiilor deduse din funcţia de producţie. Din aceste reprezentări grafice se pot deduce : combinaţiile NP, NK şi PK cele mai eficace cu care se realizează sporul maxim de producţie, efectul de interacţiune între îngrăşăminte fiind optim ; toate combinaţiile N P K posibile în zona de substituire complimentară a elementelor pentru orice nivel de producţie realizabil ; dozele minime necesare (dozele limită) fără care un anumit nivel de producţie nu poate fi realizat ; sporul de producţie suplimentar realizat pentru unitatea de substanţă activă a unui îngrăşământ în orice combinaţie cu alte îngrăşăminte.

Introducerea metodei analizei variaţiei în cercetările agricole a constituit un pas înainte în îmbunătăţirea informaţiei pentru agricultură. Dar metoda analizei variaţiei reuşeşte să dea doar un răspuns calitativ. Ca urmare a crizei acute de timp se pune problema de a pune la îndemîna fermierului nu nişte recomandări generale ci recomandări concrete sau chiar soluţiile cele mai adecvate condiţiilor existente din unitatea lui. Pentru aceasta a apărut necesitatea interpretării cauzale a rezultatelor, a interacţiunii factorilor urmăriţi, deci necesitatea introducerii altor metode de cercetare şi de interpretare a rezultatelor obţinute. Una din aceste metode considerată în prezent ca eficace, o reprezintă metoda funcţiilor de producţie. Despre această metodă şi aplicaţiile ei au comunicat Schmetterrer (1965), Heady şi colab. (1965), Schiller (1965), Ferrari (1965), Copony şi colab. (1969) Gîlcă şi colab. (1970), Berindei şi colab. (1972). Această metodă se aplică cu deosebită eficacitate în cercetările cu privire la folosirea raţională a îngrăşămintelor.

Modul de interpretare cauzal reuşeşte să explice înainte de toate, efectele de interacţiune dintre îngrăşăminte, fapt care în prezent repre-

zintă una din pîrghiile principale de dirijare a producției, de menținerea și îmbunătățirea calității și sănătății plantelor, precum și a proprietăților. tehnologice.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Pe baza unei experiențe cu îngrășăminte la cartof, executată timp de trei ani în vase de vegetație, s-a încercat să se demonstreze avantajele metodei de folosire a suprafețelor de răspuns. În prezenta lucrare metoda se aplică pentru scopul de producție realizat și trei nivele de izoproducții. Experiența a fost de tipul 4^3 folosindu-se îngrășămintele cu azot, fosfor și potasiu fiecare la nivelele 1, 5, 10 și 15 mg. substanță activă la 100 g sol. În felul acesta s-au realizat 64 variante de îngrășare (tabelul 1). Pe baza rezultatelor experimentale s-a calculat o funcție de tip pătratică pentru cele trei îngrășăminte folosite, incluzînd pe

Tabelul 1

Variantele experimentate și rezultatele de producție (media pe 3 ani)

Varianta	mg. substanță activă la 100 g sol			g. tuberculi/vas.	Varianta	mg. substanță activă la 100 g sol			g. tuberculi/vas.
	N	P_2O_5	K_2O			N	P_2O_5	K_2O	
1	1	1	1	440	33	10	1	1	556
2	1	1	5	454	34	10	1	5	612
3	1	1	10	478	35	10	1	10	645
4	1	1	15	457	36	10	1	15	668
5	1	5	1	475	37	10	5	1	645
6	1	5	5	525	38	10	5	5	659
7	1	5	10	506	39	10	5	10	686
8	1	5	15	525	40	10	5	15	690
9	1	10	1	479	41	10	10	1	614
10	1	10	5	518	42	10	10	5	711
11	1	10	10	485	43	10	10	10	759
12	1	10	15	520	44	10	10	15	755
13	1	15	1	497	45	10	15	1	640
14	1	15	5	548	46	10	15	5	688
15	1	15	10	526	47	10	15	10	729
16	1	15	15	550	48	10	15	15	751
17	5	1	1	475	49	15	1	1	561
18	5	1	5	538	50	15	1	5	613
19	5	1	10	543	51	15	1	10	623
20	5	1	15	551	52	15	1	15	649
21	5	5	1	545	53	15	5	1	644
22	5	5	5	605	54	15	5	5	723
23	5	5	10	628	55	15	5	15	804
24	5	5	15	604	56	15	5	15	735
25	5	10	1	526	57	15	10	1	631
26	5	10	5	621	58	15	10	5	757
27	5	10	10	668	59	15	10	10	762
28	5	10	15	641	60	15	10	15	725
29	5	15	1	572	61	15	15	1	656
30	5	15	5	601	62	15	15	5	720
31	5	15	10	644	63	15	15	10	813
32	5	15	15	673	64	15	15	15	784

lîngă termenii la puterea întîia şi puterea a doua, şi termenii de interacţiune de ordinul întîi. Funcţia calculată are astfel nouă termeni. În funcţie de producţie, termenii se succed după ponderea lor asupra variaţiei producţiei. Pe primul loc se află termenul cu ponderea maximă care explică cel mai mult din variaţiile înregistrate în experienţă. Urmează în continuare termenii cu pondere descrescîndă. Măsura pentru ponderea termenilor din ecuaţie o reprezintă coeficientul de determinaţie multiplă care s-a calculat pentru fiecare ecuaţie nouă care a rezultat prin introducerea succesivă a cîte unui termen în ecuaţie. Primul coeficient de determina D_1, redă în procente influenţa primului termen din ecuaţie — termenul de eficienţă maximă. Al doilea coeficient de determinaţie D_2 arată ponderea primilor doi termeni împreună, D_3 a primilor trei termeni etc. Ultimul coeficient (D_9) indică limita de precizie a ecuaţiei calculate.

Această funcţie de producţie permite trasarea unor secţiuni plane (suprafeţe de răspuns), care permit urmărirea variaţiei de producţie funcţie de dozele de îngrăşăminte aplicate. Din funcţia obţinută se calculează ecuaţiile izoproducţiilor, ecuaţii cu ajutorul cărora se deduc combinaţile N P K, cu care un anumit nivel de producţie poate fi realizat. Prin derivare parţială se deduc tot din această funcţie ecuaţiile producţiilor marginale, adică a sporului de producţie pentru un mg de substanţă activă aplicat.

Toate calculele s-au efectuat prin folosirea calculatoarelor electronice, deoarece calculele sînt foarte laborioase (practic ecuaţiile cu 9 termeni nu pot fi executate cu maşinile mecanice de birou).

REZULTATE OBŢINUTE

Funcţia de producţie. Producţia de tuberculi la cele 64 de variante de îngrăşare a variat de la 440 la 813 q/vas (tabelul 1). Din aceste variante experimentale s-a calculat funcţia de producţie redată în tabelul 2.

Tabelul 2

Funcţia de producţie obţinută din *64* variante de îngrăşare

Factorii în ordinea ponderii	Coeficientul de regresie în gr. tub/vas.	Coeficientul de determinaţie multiplă D in %.
N	+25,741	62,1
PK	+ 0,177	80,8
N_2	− 0,962	85,2
NP	+ 0,215	86,3
NK	− 0,330	88,4
K_2	− 0,762	88,7
K	+13,981	91,2
P	+14,559	91,6
P_2	− 0,714	94,1

Din această ecuaţie rezultă că azotul are ponderea cea mai mare asupra producţiei, influenţa lui fiind de 62%. Factorul următor este produsul dintre fosfor şi potasiu (PK) adică interacţiunea fosfor-potasiu a cărei influenţă împreună cu a azotului, ridică determinaţia asupra producţiei pînă la 80,8%. De remarcat este faptul că interacţiunea fos-

for-potasiu se află pe locul doi în ordinea importanței factorilor ceea ce pune în evidență faptul că nu atît influența fosforului sau a potasiului în parte este importantă, ci interacțiunea acestor două elemente pe care o vom scoate în evidență la discutarea graficelor. Pe locul trei în ordinea importanței se situează N^2 adică termenul care indică curba suprafeței de răspuns pentru azot și care ridică determinația pînă la 85,2%. Restul termenilor prezintă fiecare în parte influențe mai mici de 2%. Variația producției de tuberculi în limitele 440—813 g/vas, din această experiență, este redată prin funcția de producție calculată cu o eroare de ± 6% (coeficientul de determinație multiplă fiind de 94,1%). În tabelul 3 se prezintă producțiile de tuberculi calculate cu ajutorul funcției de producție comparativ cu cele realizate în experiență, pentru 10 variante experimentale. După cum se vede diferențele dintre producția calculată și cea realizată sînt în jur de ± 5%. De aici rezultă pregnant siguranța metodei.

Tabelul 3

Producția de tuberculi din *10* variante, calculată cu ajutorul funcției de producție comparativ cu cea realizată în experiență

Varianta	$N_1P_1K_1$	$N_5P_5K_5$	$N_{10}P_{10}K_{10}$	$N_{15}P_{15}K_{15}$	$N_1P_5K_{10}$	$N_5P_1K_{15}$	$N_{10}P_5K_1$	$N_{15}P_{10}K_5$	$N_{10}P_{10}K_5$	$N_0P_0K_0$
	grame tubercu l la vas									
Calculat	418,2	594,3	737,2	794,2	552,4	551,0	610,1	815,0	694,0	365,0
Realizat în experiență	440	605	759	784	506	551	645	757	711	—
Diferențe în procente față de realizat = 100%	−5%	−2%	−4%	+1%	+3%	0%	−5%	+7%	−3%	—

Din ecuație se mai poate deduce că atît fosforul cît și potasiul sporesc producția pînă la o anumită doză, care depinde de combinația și de nivelul celorlalte îngrășăminte asociate, adică de efectul de interacțiune cu celelalte îngrășăminte.

Suprafețe de răspuns. Funcția calculată nu poate fi reprezentată printr-o singură suprafață de răspuns deoarece ar necesita un spațiu cu patru dimensiuni. În spațiul tridimensional se pot reprezenta trei feluri de suprafețe și anume: variația producției de tuberculi sau numai a sporului de producție funcție de: (1) dozele N-P pe anumite nivele de K, (2) dozele N-K pe anumite nivele de P și (3) dozele P-K pe anumite nivele de N.

În prezenta lucrare vom reprezenta numai variația sporului de producție care se calculează din funcția de producție scăzînd valoarea con-

stantei din ecuaţie (365) aceasta reprezentînd producţia de tuberculi fără administrare de îngrăşăminte (tabelul 3).

În figurile 1, 2, 3, 4, sînt redate suprafeţele de răspuns în planul N-P pentru nivelele K_2O de O ; 5 ; 10 şi 15 mg/100 g sol. Din aceste suprafeţe rezultă că eficienţa azotului a fost de 1,8 pînă la 2,4 ori mai

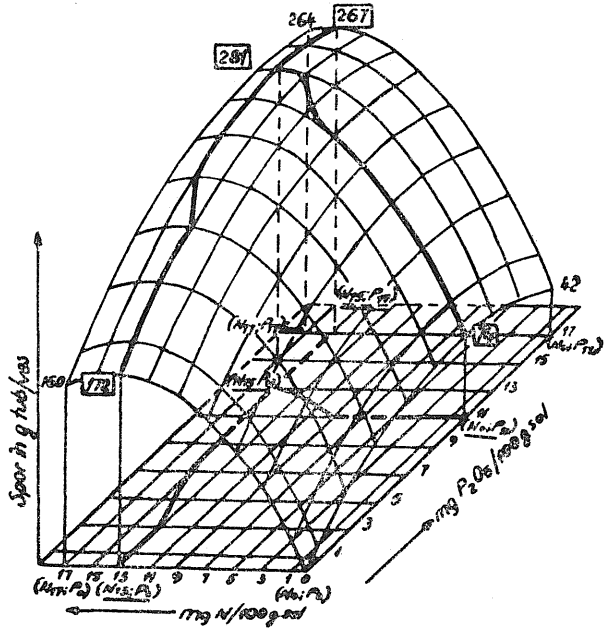


Fig. 1 Planul NP ;ni velul de potasiu = o mg K O/100 g sol
NP pattern; K O level = O mg/100 g soil.

mare decît cea a fosforului în intervalul dozelor folosite (1—15 mg s.a./100 g sol). De exemplu : pe nivelul K = 0, sporul de producţie a crescut cu doza de fosfor pînă la 74 g tub/vas ; sporul s-a realizat cu 11 mg P_2O_5. Dozele mai mari de fosfor au scăzut producţia. Cu creşterea dozei de N, cantitatea de fosfor dată fiind O, s-a realizat sporul maxim de 172 g cu 13 mg N ; dozele mai mari de N au scăzut de asemenea producţia. În aceste condiţii eficienţa azotului a fost deci de 2,4 ori mai mare în comparaţie cu cea a fosforului. Pe nivelul K_5, K_{10} şi K_{15} la compararea producţiilor maxime în aceleaşi condiţiuni, eficienţa azotului a fost de 1,8 ori mai mare ca aceea a fosforului.

Aplicarea combinată a azotului cu fosforul a sporit considerabil producţia în comparaţie cu aplicarea singulară a celor două îngrăşăminte. În tabelul 4 sînt cuprinse sporurile maxime care s-au realizat cu dozele NP indicate în tabel pe cele 4 nivele de potasiu din experienţă.

Efectul de interacţiune azot-fosfor se manifestă la această experienţă prin mărirea sau micşorarea eficienţei celor două îngrăşăminte

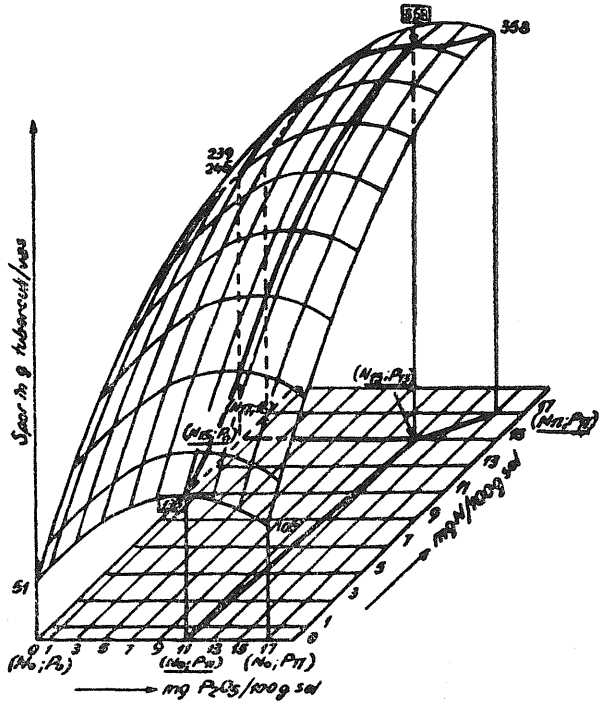


Fig. 2 Suprafața de răspuns privind sporul de producție pentru planul NP la un nivel de 5 mg K_2O/100 g sol.
Answer area concerning yield increase in NP pattern at a level of 5 mg K_2O in 100 g soil.

Tabelul 4

Combinațiile NP corespunzătoare sporurilor maxime de producție pe diferite nivele de potasiu

mg/100 g. sol.					
	K_2O	0	5	10	15
	N	15	15	17	17
	P_2O_5	13	13	15	15
Spor maxim g. tub./vas.		281	368	419	435

în cazul aplicării lor combinate față de suma efectelor singulare. Din tabelul 5 în care s-a calculat acest efect de interacțiune rezultă că pe nivelul K_2O = o s-au obținut sporuri suplimentare de la 3 la 39 g. tub/vas, cînd doza de îngrășăminte aplicate combinat a variat de la 3 mg N și 5 mg P_2O_5 la 15 mg N și 13 mg P_2O_5. Pe nivelele K_2O de 5 și 10 mg/100 g sol s-au obținut depresiuni de producție în cazul com-

Tabelul 5

Efectul de interacţiune calculat din sporurile de producţie pe elemente, cele însumate şi cele pentru combinaţii de NP

Nivel potasiu	element aplicat		Varianta							
			N	P_2O_5	N	P_2O_5	N	P_2O_5	N	P_2O_5
mg la 100 g sol			3	5	6	7	13	11	15	13
0	spor în gr. tub/vas	pe element	69	55	105	67	172	74	173	69
		însumat*)	124		172		246		242	
		combinaţia NP**)	127		180		277		281	
		efect de interacţiune	+3		+8		+31		+39	
mg la 100 g sol			3	5	5	6	15	11	15	13
5	spor în gr. tub/vas	pe element	125	111	164	124	245	135	245	132
		însumat*)	236		288		380		377	
		combinaţia NP**)	188		245		365		368	
		efect de interacţiune	−48		−43		−25		−11	
mg la 100 g sol			3	5	5	7	15	11	17	15
10	spor în gr. tub/vas	pe element	142	128	185	143	281	157	279	149
		însumat*)	270		328		438		428	
		combinaţia NP**)	209		272		412		419	
		efect de interacţiune	−61		−56		−26		−9	
mg la 100 g sol			3	5	5	7	17	13	17	15
15	spor în gr. tub/vas	pe element	122	107	168	124	282	142	282	137
		însumat*)	229		292		424		419	
		combinaţia NP**)	193		261		433		435	
		efect de interacţiune	−36		−31		+9		+16	

*) sporul de producţie realizat prin însumarea sporurilor individuale pe element Exemplu: N = 69 g; P = 55 g; N + P = 124 g tub./vas.

**) sporul de producţie realizat printr-o anumită combinaţie NP. Exemplu: N P = = 127 g tub./vas. Diferenţa de 3 g în favoarea combinaţiei indică efectul de interacţiune pozitivă pentru cazul aplicării împreună a celor două îngrăşăminte comparativ cu suma sporurilor pentru cele două elemente singulare (N + P = 124 g)

binaţiei azotului cu fosforul, comparativ cu efectul însumat. Depresiunile producţiei au scăzut cu creşterea dozei de îngrăşăminte aplicate, de la 48 la 11 g pentru nivelul de 5 mg K_2O şi de la 61 la 9 g tub/vas pentru nivelul de 10 mg K_2O. Pe nivelul 15 mg K_2O în cazul aplicării dozelor mici de NP s-au obţinut depresiuni de producţie, iar pentru dozele mari s-au realizat sporuri suplimentare. Al doilea efect al interacţiunii NP este creşterea limitei de folosire raţională a celor două îngrăşăminte cu mărirea dozei folosite. Astfel pe nivelul K_0N_0 (figura 1) eficienţa maximă a fosforului (vîrful curbei de producţie) s-a atins cu 11 mg P_2O_5/100 g

sol; dozele mai mari au scăzut producția. Pe nivelul K_0N_{15} eficiența maximă se atinge cu 13 mg P_2O_5/100 g deci limita de folosire rațională se mărește cu 2 mg P_2O_5. Același lucru se înregistrează și pentru azot Pe nivelul K_0P_0 producția maximă se realizează cu 13 mg N iar nivelul K_0P_{13} cu 15 mg N.

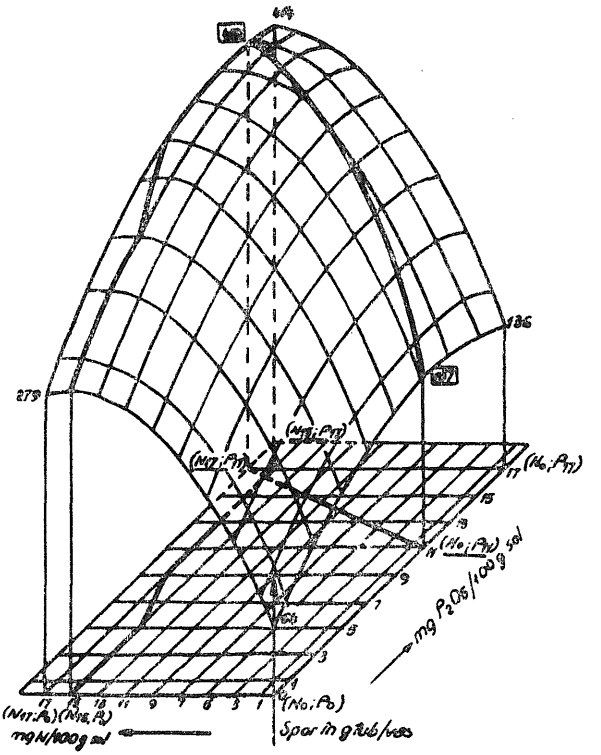


Fig. 3 Suprafața de răspuns privind sporul de producție pentru planul NP la un nivel de 10 mg K_2O/100 g sol.
Answer area concerning yield increase in NP pattern at a level of 10 mg K O in 100 g soil.

Extinderea dozei raționale de folosire a îngrășămintelor cu creșterea canatității de îngrășăminte aplicate, este un fenomen general valabil pentru toate plantele și îngrășămintele, și se verifică și în această experiență.

Suprafețele de răspuns permit să se găsească combinația optimă de îngrășăminte care corespund unui anumit nivel dorit de producție. Astfel în cazul unui excedent de azot și lipsei de fosfor conform rezultatelor experienței care se interpretează, se pot utiliza combinațiile de îngrășăminte indicate de linia groasă din suprafața de bază PN care pornește de la P_0N_{15} și ajunge la $P_{13}N_{15}$, pentru nivelele K_2O de 0 și 5 mg (figura 2) sau de la P_0N_{15}, la $P_{15}N_{17}$, pentru nivelele K_2O de 10 și 15 mg (figurile 3 și 4). Producții foarte asemănătoare pot fi realizate și

cu alte combinaţii de îngrăşăminte. În cazul unui excedent de fosfor şi lipsei de azot se vor aplica combinaţiile de îngrăşăminte indicate de linia N_0P_{11} — $N_{15}P_{13}$ din figura 1 şi 2 sau N_0P_{13} — $N_{17}P_{15}$ din figurile 3 şi 4. Producţiile corespunzătoare acestor două serii de combinaţii NP sînt indicate de cele două linii groase din suprafeţele de răspuns.

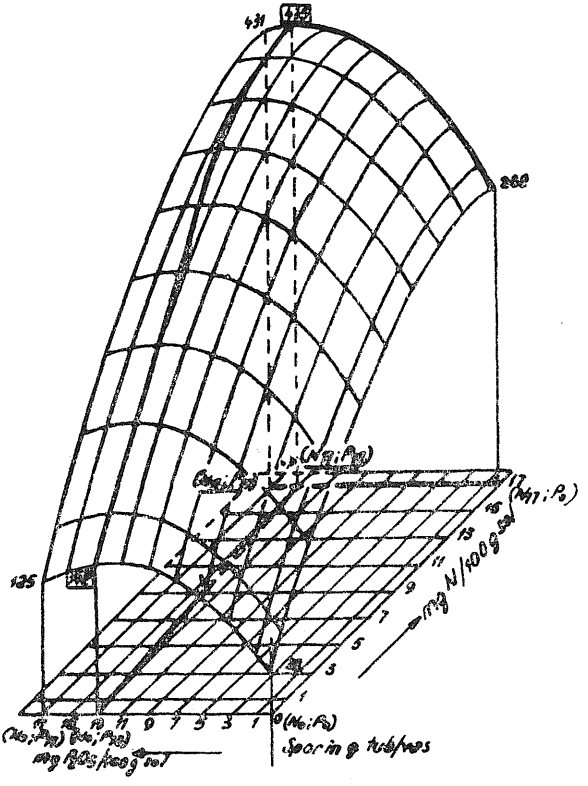


Fig. 4 Suprafaţa de răspuns privind sporul de producţie pentru planul NP la un nivel de 15 mg K_2O/100 g sol.
Answer area concerning yield increase in NP pattern at a level of 15 mg K_2O in 100 g soil.

Figura 5 reprezintă suprafaţa de răspuns pentru sporurile de producţie în planul NK pentru nivelul P_2O_5 din 11 mg/100 g sol, doza de fosfor cu eficienţă optimă. Aliura acestei suprafeţe este foarte asemănătoare cu cele din figurile 1-4 În funcţie de producţie, coeficienţii pentru K şi K^2 sînt foarte apropiaţi de cei pentru P şi P^2, ceea ce indică o acţiune foarte asemănătoare a potasiului cu a fosforului. Eficienţa azotului faţă de potasiu la nivelul de 11 mg P_2O_5/100 g sol este de 1,8 ori mai mare. Sporul maxim realizabil la aplicarea concomitentă a azotului şi potasiului este de 426 g tub/vas şi se poate obţine cu 17 mg N şi 15 mg K_2O/100 g sol. Interacţiunea NK asupra sporului de producţie se

manifestă printr-o diminuare de —73 g pentru combinația 1 mg N și la K_2O. Diminuarea sporului descrește cu mărirea dozei ajungînd la o pentru combinația 15 mg N și 12 mg K_2O, iar pentru combinația 17 mg N și 17 mg K_2O se realizează un spor suplimentar de interacțiune de 21 g tub/vas.

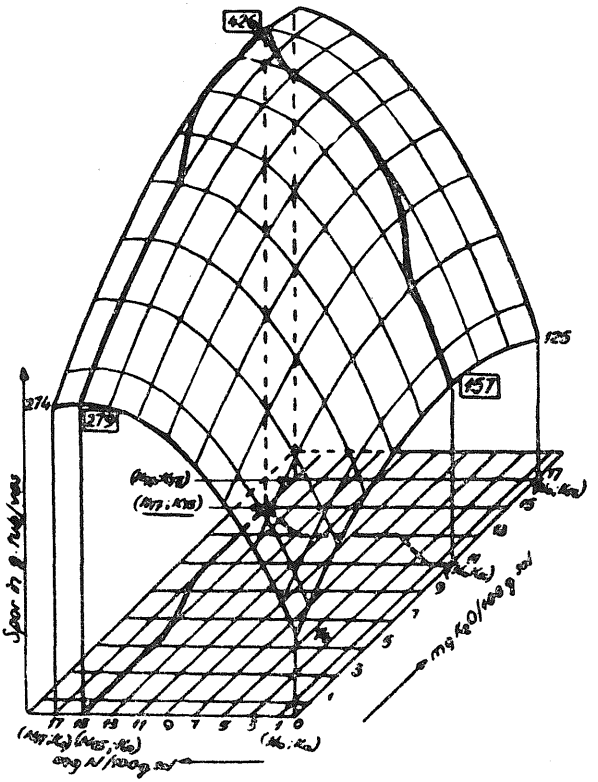


Fig. 5 Planul NK; nivelul de fosfor — 11 mg P_2O_5/100 g sol.
NP pattern; P_2O_5 level = 11 mg/100 g soil.

În figura 6 se reprezintă suprafața de răspuns pentru planul PK, nivelul azotului fiind de 15 mg N/100 g sol (doza optimă de azot). Spre deosebire de situația din celelalte figuri, în această suprafață de răspuns variația sporului este mai mică, deoarece nu depinde decît de fosfor și de potasiu. Efectele maxime ale fosforului sau potasiului aplicate singure pe acest nivel de azot sînt practic egale : 287 g pentru P_0K_{13} și 281 g pentru N_0P_{13}. Sporul maxim de 429 g se realizează cu combinația $P_{15}K_{15}$. De remarcat este faptul că efectul de interacțiune PK este mult mai accentuat decît cel NP sau NK, depresiunile de producție fiind de două pînă la cinci ori mai mare decît cele corespunzătoare pentru inte-

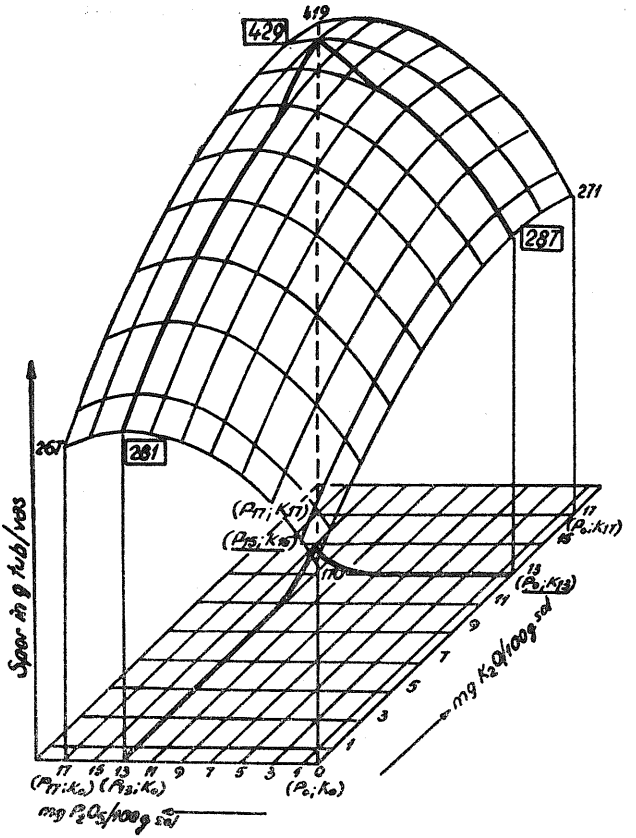


Fig. 6 Planul PK; nivelul de azot = 15 mg N/100 g sol.
PK pattern; N level = 15 mg/100 g soil

racţiunea NK (tabelul 6). Acest fapt se explică prin importanţa ca variabilă a interacţiunii PK. Ea ocupă în funcţia de producţie locul doi, contribuind la variaţia producţiei cu 18,7% (pe locul întîi se află azotul cu 62,1%).

Tabelul 6

Efectul de interacţiune PK şi NK privind depresiunea sau sporul suplimentar de producţie

mg s.a./100 g sol.		Fosfor-potasiu, respectiv azot-potasiu				
		1+1	5+5	9+9	15+15	17+17
Depresiunea (−) sau sporul suplimentar (+) pentru combinaţia:		gr. tuberculi/vas				
	PK	−170	−165	−155	−130	−119
	NK	− 73	− 66	− 47	0	− 21

Liniile pentru combinaţiile optime de fosfor şi de potasiu cu care se pot realiza sporurile maxime pornesc de la P_0K_{13} ajungînd la $P_{15}K_{15}$, sau de la $P_{17}K_0$ pînă la $P_{15}K_{17}$.

Producţii marginale. Prin producţie marginală se înţelege sporul de producţie ce se realizează cu unitatea de substanţă activă a unui element, în anumite condiţii de doză a aceluiaşi element sau în combinaţii cu alte elemente.

În tabelul 7 sînt trecute ecuaţiile pentru producţiile marginale deduse prin derivare din funcţia de producţie. Cu ajutorul acestor ecuaţii

Tabelul 7

Ecuaţiile producţiilor marginale

$$\frac{dy}{dN} = \text{g tuberculi/mg } N = -1{,}924\ N + 0{,}215\ P + 0{,}330\ K + 25{,}741$$

$$\frac{dy}{dP} = \text{g tuberculi/mg } P_2O_5 = -1{,}428\ P + 0{,}215\ N + 0{,}177\ K + 14{,}589$$

$$\frac{dy}{dK} = \text{g tuberculi/mg } K_2O = -1{,}522\ K + 0{,}330\ N + 0{,}177\ P + 13{,}981$$

Nivel de îngrăşare	Spor pe element N		Spor pe element P_2O_5		Spor pe element K_2O	
	g tuberculi la vas peutru 1 mg susbtanţă activă					
0—1	25,7		14,6		14,0	
5—6	14,1	+0,21 pt 1 mg P_2O_5	6,0	+0,21 pt. 1 mg N	4,8	±0,33 pt. 1 mg N
9,1	8,2		1,6		0,0	
10,2	6,1	+0,33 pt. 1 mg K_2O	0,0	+0,18 pt. 1 mg K_2O	−4,5	+0,18 pt. 1 mg P_2O_5
13,3	0,0		−4,4		−6,3	
16—17	−7,1		−9,7		−12,0	
Producţia maximă	801 g	17,6		14,6		14,7

se poate calcula sporul de producţie la unitatea de substanţă activă administrată la diferite nivele de îngrăşămînt. După cum se ştie, acest spor scade pe măsura ce creşte doza de îngrăşămînt aplicat. Pentru cazul aplicării numai a unui singur îngrăşămînt, producţia marginală maximă se înregistrează cînd se adaugă 1 mg substanţă activă la nivelul o, adică pentru primul mg de s.a. aplicată. În cazul acestei experienţe s-au realizat următoarele sporuri pentru primul mg substanţă activă: 25,7 g tub/vas pentru azot, 14,6 pentru fosfor şi 14,0 pentru potasiu. Prin creşterea treptată a dozei aplicate se ajunge la producţia marginală o, adică la limita raţională de folosire a îngrăşămîntului din punct de vedere tehnic. De la aceste nivele în sus adăugarea cantităţilor suplimentare de îngrăşămînt produce scăderi de producţie. Pentru azot această limită este de 13,3 mg N, pentru fosfor de 10,2 mg P_2O_5, pentru potasiu de 9,1 mg K_2O. Toate aceste valori sînt valabile pentru cazul aplicării a numai unuia din cele trei îngrăşăminte. Pentru folosirea combinată a lor, sporul pentru azot se obţine prin adăugarea la valoarea sporului

din tabelul 7, a cîte 0,21 g tuberculi pentru 1 mg P_2O_5 şi respectiv a cîte 0,33 g tub/vas pentru 1 mg K_2O. De exemplu : în cazul folosirii numai a azotului se obţin 14,1 g tub pentru 1 mg azot care se adaugă în mod suplimentar la o îngrăşare iniţială de 5 mg N (N_5) ; dacă acest mg de azot se adaugă pe un nivel de $N_5P_5K_5$ atunci sporul va fi de 16,9 g tub/vas ; această valoare se obţine prin introducerea valorilor de $N_5P_5K_5$ în prima relaţie din tabel după cum urmează : — 1,924 × 5 + + 0,215 × 5 + 0,330 × 5 + 25,741 = 16,9 g tub/vas. Se vede deci că producţia marginală pentru un îngrăşămînt depinde pe lîngă doza folosită şi de combinaţia de îngrăşăminte aplicate. Cu cele trei formule se poate calcula pentru orice combinaţie de îngrăşămînt producţia marginală care se realizează pentru fiecare element în parte. Astfel doza raţională maximă discutată mai sus de 13,3 mg N sau 10,2 mg P_2O_5 sau 9,1 mg K_2O, variabilă pentru cazul cînd se foloseşte numai un singur element la îngrăşare, se deplasează pentru cazul folosirii combinate a celor trei elemente la 17,6 mg N, 14,6 mg P_2O_5 şi 14,6 mg K_2O. Cu această combinaţie se poate realiza producţia maximă de 801 g tub/vas (producţie calculată).

Menţionăm faptul că pentru cazul interpretării experienţelor de cîmp producţia maximă realizată din punct de vedere tehnic nu corespunde cu producţia optimă din punct de vedere, economic, deoarece ultimele doze de îngrăşăminte folosite aduc pe unitatea de substanţă activă un spor foarte mic, neeconomic în comparaţie cu preţul îngrăşămintelor.

Izoproducţiile. Din practica îndelungată a experimentării cu îngrăşăminte se cunoaşte faptul că aceeaşi producţie se poate realiza cu mai multe combinaţii de îngrăşăminte. Acest fapt se aplică prin posibilitatea substituirii reciproce a acţiunii îngrăşămintelor — în anumite limite de sigur — pentru realizarea unui anumit nivel de producţie. Studiile efectuate de Mitscherlich, Spielman, Couub, Douglas (citaţi după Heady şi colab., 1965) despre funcţiile matematice privind producţia agricolă, fundamentează problema şi pe cale matematică.

Funcţia matematică de tipul unui polinom pătratic calculată pentru această experienţă, oferă posibilitatea de a calcula ecuaţiile izoproducţiilor care se obţin prin găsirea rădăcinilor pentru cele 3 variabile N, P, K, care satisfac polinomul. Cu ajutorul acestor ecuaţii a izoproducţiilor, se pot găsi toate combinaţiile posibile de N, P, K cu care o anumită producţie poate fi realizată. Aceste producţii, pentru care există deci mai multe posibilităţi de realizare practică prin aplicarea combinată de NPK se numesc izoproducţii.

Ecuaţia pentru găsirea dozelor de azot necesare care trebuiesc aplicate cu anumite combinaţii P K în vederea realizării unui anumit nivel de producţie pentru cazul experienţei de faţă este :

$$N = \frac{25{,}74 + 0{,}22P + 0{,}33K \pm \sqrt{(25{,}74 + 0{,}21P + 0{,}33K)^2 - 3{,}85\ (g/vas\ 14{,}59P}}{1{,}92} - \frac{13{,}98\,K + 0{,}71\,P^2 + 0{,}76\,K^2 - 0{,}18\,K - 365{,}65)}{1{,}92}.$$

Cu ajutorul acestei ecuații s-au calculat suprafețele de răspuns pentru combinațiile N, P, K (în limitele de doză 0—20 mg pentru fiecare element), cu care se pot realiza producțiile 575 g, 658 și 740 g tub/vas și care, corespund la 70, 80, 90% din producția maximă realizată (figurile 7, ș, 9). În sistemul de axe rectangulare folosit în figuri cele trei axe corespund dozelor de P, K (planul de bază) și N (perpendiculară pe planul de bază). Fiecare punct din suprafața desenată corespunde unei combinații N, P, K, cu care izoproducția respectivă poate fi realizată.

În cazul izoproducției 575 g tub/vas (figura 7) dozele de P_2O_5 pot varia de la 0 la 20, cele de K_2O de la 0 la 15 și de azot de la 1,75 la 10,75 mg/100 g sol. Dacă urmărim curba acestei izoproducții pe nivelul

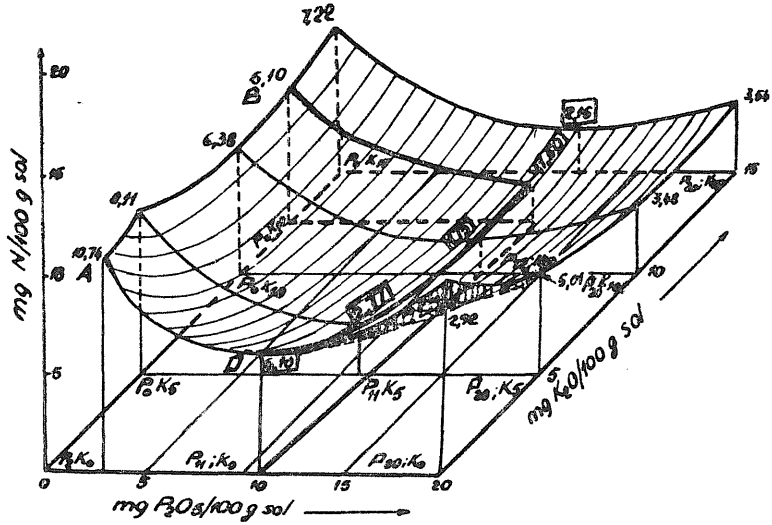


Fig. 7 Combinațiile NPK posibile pentru producția de 575 g tuberculi/vas. 70% din producție maximă.

Possible NPK combinations for 575 g tubers yield in a pot. It is 70% of maximum yield.

K_2O = 0, constatăm că prima combinație posibilă pe acest nivel de potasiu este de $P_3N_{10,47}$. Pe măsură ce doza de P crește, cea de azot scade. Pentru 11 mg P_2O_5 doza corespunzătoare de azot este 6,18 mg N. În cazul creșterii în continuare a dozelor de fosfor peste 11 mg P_2O_5 încep să crească de acum și dozele de azot astfel încît pentru 20 mg P_2O_5 doza de azot necesară este de 9,92 mg N. Curbele izoproducțiilor se împart deci în două părți. Cînd se înregistrează în combinațiile de îngrășăminte pentru creșterea unui element o scădere a celuialt, vorbim de o *substituire complimentară* a acestor două îngrășăminte (partea A D din curbă). Cînd pentru creșterea unni element se înregistrează o creștere și a celuilalt, vorbim de o *substituire suplimentară* (partea de la D în continuare). Pentru practica agricolă sînt interesante numai substituirile complimentare (crește unul scade celălalt) deoarece ele corespund părților ascendente a curbelor de producție. Domeniul substituirilor su-

plimentare corespund părţilor descendente a curbelor de producţie, adică a acelei zone cînd s-a trecut de punctul maxim al curbei şi deci pentru un adaus de îngrăşămînt se înregistrează deja scăderi de producţie. Pentru a evita această scădere este necesar să se mărească şi doza celui de al doilea îngrăşămînt.

Urmărind în această figură substituirea dozelor de potasiu cu cele de azot de data aceasta pe nivelul $P_2O_5 = 0$, constatăm că substituirea complimentară a azotului cu potasiu se realizează în limitele corespunzătoare combinaţiilor $N_{8,1}$, K_5 — $N_{6,1}K_{12}$. Peste doza de 12 mg K_2O substituirea N K este suplimentară.

Combinaţiile de îngrăşăminte cu dozele minime de azot se găsesc pe linia DC sau BC corespund combinaţiilor : N= 6,1, P_2O_5 = 11, K_2O = 0 mg (punctul D), sau N = 1,5, P_2O_5 = 12, K_2O = 11,5 (punctul C), sau N = 6,1, P_2O_5 = 0,K_2O = 12 mg/100 g sol.

Partea din suprafaţa limită de punctele A, B, C, D, cuprinde combinaţiile interesante deoarece în această zonă a suprafeţei, trecerea de la un punct la altul corespunde unor substituiri complimentare (pentru creşterea dozei la un element se înregistrează o scădere a altuia sau chiar a altor două). Pentru restul suprafeţei în afara zonei A, B, C, D, substituirile sînt suplimentare şi neinteresante.

Din curba suprafeţei se mai poate constata că în cazul reducerii dozei de fosfor sau de potasiu (ajungîndu-se pînă la o mg. s.a.), nece-

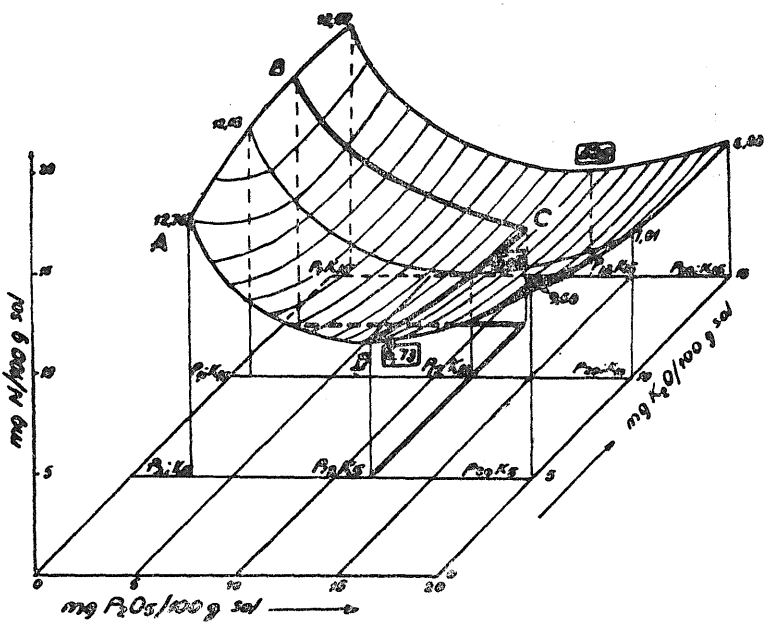


Fig. 8 Combinaţiile NPK posibile pentru producţia de 658 g tuberculi/vas. 80% din producţia maximă.
Possible NPK combinations for 658 g tubers yield in a pot. It is 80% of maximum yield.

sarul de azot crește mult în cazul substituirii NP sau NK, față de domeniul dozelor medii sau mari de P și K unde pentru același interval de fosfor sau de potasiu variația azotului este mult mai mică. De exemplu : la trecerea de la combinația $P_1K_5N_{7,5}$ la $P_0K_5N_{8,11}$, pentru scoaterea unui mg de P_2O_5 din combinație, doza de azot trebuie să crească cu 0,6 mg N, în cazul trecerii de la $P_{11}K_5N_{2,77}$ la $P_{10}K_5N_{2,80}$, micșorării dozei de fosfor tot cu 1 mg P_2O_5 îi corespunde o compensare de azot de numai 0,03 mg N.

Suprafața de răspuns a izoproducțiilor ne permite să găsim dozele minime necesare din fiecare îngrășământ (doza limită) fără care producția în cauză nu se poate realiza oricît de mari ar fi dozele celorlalte elemente. În cazul experienței de față izoproducția de 575 g tub/vas nu poate fi realizată cu o doză mai mică de 1,5 mg N/100 g sol (punctul C), oricît fosfor sau potasiu s-ar administra.

În figurile 8 și 9 se reprezintă suprafețele de răspuns pentru izoproducțiile de 658 și 740 g tub/vas. Se observă că suprafața, adică numărul de combinații N P K posibile cu care se pot realiza producțiile respective, se reduce pe măsura creșterii nivelului de producție. În același timp suprafața ABCD, adică partea din suprafață în care substituirea elementelor se face complimentar, se deplasează spre domeniul dozelor mai mari de îngrășăminte.

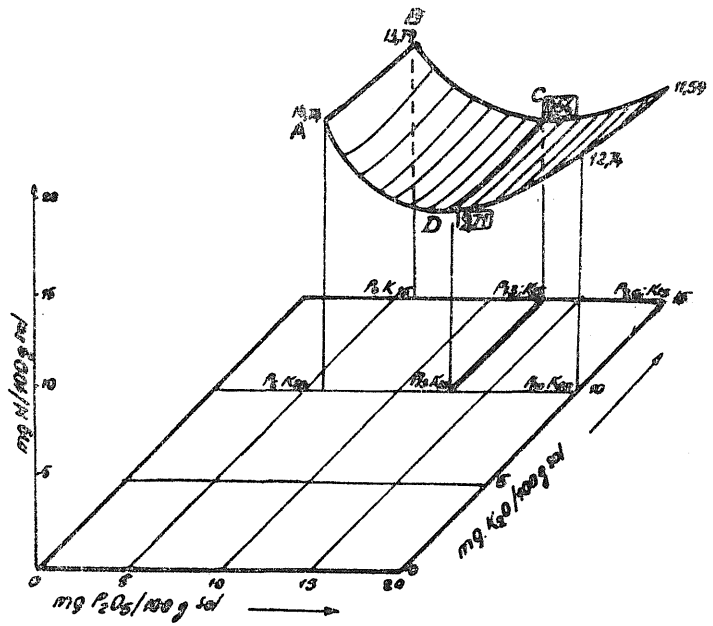


Fig. 9 Combinațiile NPK posibile pentru producția de 740 tuberculi/vas 95% din producția maximă.
Possible NPK combinations for 740 tubers yield in a opt. It is 95% of maximum yield.

Tabelul 8

Dozele minime limită de azot, fosfor şi potasiu necesare pentru izoproducţiile de *575,658* şi *740* g tuber culi/vas

g. tub./vas	575	658	740
	mg substanţă activă/100 g sol		
N	1,75	4,80	9,56
P O	0	1	6
K O*)	0	5	10

*) În cazul dozelor de K_2O nu s-au calculat valorile intermediare între 0,5 şi 10 mg K_2O

Dozele minime limită de N, P şi K fără care o anumită izoproducţie nu poate fi realizată, cresc cu creşterea nivelului de producţie (tabelul 8).

Pentru elementele fosfor şi potasiu există desigur zone limită care depind de combinaţia P şi K, aceste două elemente putîndu-se substitui reciproc foarte bine şi aproape la echivalenţă.

DISCUŢII

Folosirea suprafeţelor de răspuns la interpretarea rezultatelor experimentale, pentru care s-au calculat funcţii matematice, reprezintă o metodă foarte eficace şi sugestivă de urmărirea evoluţiei fenomenelor descrise prin funcţie. O suprafaţă de răspuns permite să se urmărească curbele de producţie pentru un element pe toate nivelele ale altui element (ex : curbele de producţie ale fosforului pe oricare nivel de azot respectiv, curbele de producţie ale azotului pe oricare nivel de fosfor). În felul acesta influenţa N P asupra producţiei este reprezentată într-un singur grafic şi permite obţinerea soluţiilor optime pentru aceste două elemente. În figurile prezentate sînt marcate prin linii groase pe suprafaţa de răspuns producţiile maxime realizabile cu un anumit îngrăşămînt, pe nivelul optim al celuilalt. Dozele corespunzătoare soluţiilor optime sînt indicate şi ele prin linii groase în suprafaţa de bază.

Funcţia de producţie calculată pentru trei variabile permite trasarea unui număr foarte mare de suprafeţe de răspuns. În planul de bază există întotdeauna 2 variabile, suprafeţele calculîndu-se pentru un anumit nivel constant al celei de a treia variabile. Cele 6 figuri din prezenta lucrare ne dau totuşi o imagine destul de generală a evoluţiei producţiei sub influenţa celor trei îngrăşăminte. Variantele optime (N P K) se înşiruie clar de-a lungul liniilor groase.

Din aceste suprafeţe rezultă că acelaşi nivel de producţie are mai multe soluţii de realizare (variante de îngrăşare). Aceste suprafeţe de răspuns ne mai indică domeniile în care îngrăşămintele încep să aibă

efect negativ precum și domeniile în care interacțiunea între elemente este nefavorabilă.

Figurile 7-9 reprezintă suprafețele de răspuns pentru izoproducții corespunzînd la 70—90% din producția maximă posibilă în condițiile în care s-a experimentat. În aceste figuri pot fi urmărite toate combinațiile N P K posibile, cu care unul din cele trei nivele de producție poate fi realizat. Ecuațiile izoproducțiilor pot fi deduse ele avînd drept rădăcini X_1, X_2 și X_3 care satisfac funcția de producție.

În problema izocuantelor (izoproducțiilor), fenomenul cel mai interesant îl reprezintă posibilitatea de substituire reciprocă a elementelor. Limita în care această substituire este posibilă este indicată de aceste suprafețe. Înclinația suprafeței în diferite puncte, indică raportul de substituire. Cînd suprafața este puternic înclinată față de planul de bază, în zona respectivă rata de substituire a unui element cu celălalt este mare și invers cînd înclinația este mică.

Substituirea reciprocă a elementelor prezintă două aspecte. Vorbim de o substituire complimentară cînd prin creșterea dozei unui element, celelalte doze scad. Zona în care substituirea se face în mod complimentar este mărginită în cele trei diagrame de punctele A.B.C.D. Această parte a suprafeței conține combinațiile N P K interesante, deoarece în orice direcție am înainta se va înregistra întotdeauna o substituire complimentară. În afara acestei zone, substituirea se face în mod suplimentar adică, cînd trece de la o variantă de îngrășare la alta pentru creșterea dozei a unui element se înregistrează o creștere paralelă și altui element. Partea suprafeței din afara zonei mărginite de literele A.B.C.D. prezintă pentru orice direcție de înaintare în suprafață, o substituire suplimentară. În cazul unor experiențe de cîmp pentru practica agricolă este interesată numai zona substituirilor complimentare.

În figurile 7, 8, 9 se poate urmări micșorarea suprafețelor de răspuns cu creșterea nivelului de producție. Aceasta înseamnă o reducere a numărului de variante N P K posibile, cu creșterea nivelului de producție. Pe lîngă această reducere a posibilităților, se mai înregistrează și o deplasare a variantelor în domeniul dozelor mari de îngrășăminte. Toate aceste fenomene sînt normale, materializarea lor cantitativă însă se poate face de abia pe această cale.

Funcția de producție permite și deducerea ecuațiilor privind sporul de producție pentru unitatea de substanță activă, aplicată, denumite ecuațiile producțiilor marginale. Rezolvarea sistemului format din cele trei ecuații (pentru N, P și K) ne duce la soluția care corespunde producției maxime și care teoretic poate fi realizată numai cu o singură combinație de îngrășăminte (este vorba de maximul tehnic realizabil pentru care există un singur raport N : P : K posibil). Producții mai mici pot fi realizate cu mai multe combinații de îngrășăminte și deci cu rapoarte diferite N : P : K (numărul combinațiilor posibile fiind cu atît mai mare cu cît nivelul producției urmărite este mai scăzut).

Sporurile pe unitatea de substanță activă descresc și ating valoarea „O" în punctul maxim al curbelor respective. Acest punct maxim pentru

un îngrășămînt depinde de combinația celorlalte îngrășăminte cu care se aplică. În cazul experienței de față, dozele raționale maxime pentru un îngrășămînt, sînt mai mari cînd îngrășămîntul se aplică în combinație cu alte îngrășăminte decît în cazul folosirii singulare a îngrășămintelor (de exemplu: doza rațională maximă pentru azotul folosit singur este 13,3 N/100 g sol, dar limita poate crește pînă la 17,6 mg N în combinație cu 14,6 mg P_2O_5 și 14,7 mg K_2O/100 g sol. Situații similare se observă și pentru fosfor și pentru potasiu (tabelul 7).

Interpretarea experienței de față prin metoda suprafețelor de răspuns care s-a calculat dintr-o funcție cu 9 termeni pentru trei îngrășăminte, scoate în evidență avantajele mari ale acestei metode. Pe această cale se poate da o interpretare cauzală a fenomenelor înregistrate și se pot obține răspunsuri cantitative la o serie întreagă de probleme ca: (1) Stabilirea combinațiilor N P K, corespunzătoare producțiilor optime (în aceste combinații efectul de interacțiune între îngrășăminte este optim); (2) Stabilirea limitelor pentru cele trei îngrășăminte în care substituirea reciprocă este complimentară; (3) Stabilirea dozelor raționale maxime pentru un îngrășămînt în orice condiție de aplicare; (4) Calcularea sporului pe unitate de substanță activă pentru orice doză și combinație de îngrășăminte.

Cunoscîndu-se aceste aspecte cantitative există posibilitatea de a stabili dozele optime din punct de vedere economic.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI M., COPONY W., TOFAN M., 1972, *Interpretarea unor experiențe cu îngrășăminte la cartof prin metoda funcțiilor de producție.* Analele I.C.C.S., Cartoful, III.

COPONY W., DAVIDESCU V., 1969, *Interpretarea statistică a experiențelor cu îngrășăminte.* Red. Rev. Agricole.

FERRARI TH. I., 1965, *Cercetări cu și fără intervenție.* Pub. Instit. cercet. agrochim. Linz/Donau. vol. IV.

GILCĂ FL., S TAN S., IONIȚĂ MARIANA, 1970, *Planificarea utilizării raționale a resurselor întreprinderilor agricole cu ajutorul funcțiilor de producție și de cost.* Lucrări științifice, Cercet. econ. agrară Instit Agron. Cluj.

HEADY E. O., DILLON D., 1965, *Priozvodstvenie funkții o selskom hozeaistve* Edit. Progres Moskva.

SCHILLER H., 1965. *Probleme actuale ale cercetărilor agricole.* Pub. instit. agrochim. Linz, vol. VI.

SCHMETTERER L., 1965, *Posibilitatea de prelucrare a problemelor biologice.* Pub Instit. cercet. agrochim. Linz., vol. VI.

INTERPRETATION OF A FERTILIZER EXPERIMENT CONDUCTED ON POTATOES BY THE REACTION-AREA METHOD

SUMMARY

An yield function with 3 factors and 9 terms was calculated for an experiment conisting of 64 fertilizer variants, i.e. 4N×4P×4K. The tridimensional reaction-areas of this functions were plotted concerning both yield increase as a

function of various vertilizer combinations consisting of two variable and one constant fertilizer level, and NPK combinations resulting in the same yields according to equivalent-yield equations inferred from the yield function. All the above mentioned plottings allowed to establish the most efficient combinations of NP, NK and PK, resulting in maximum yield increase as a consequence of optimal interaction between fertilizers. All possible NPK combinations of the complementary substitution region of the elements for each possible yield level were tested. The minimal necessary levels (limiting levels) may be defined as being the necessary levels for a certain yield level. Supplementary yield level was obtained for each active incredient unity of a fertilizer in every possible combination with other fertilizers.

DIE AUSLEGUNG EINES EXPERIMENTES MIT DÜNGEMITTEL IM KARTOFFELBAU DURCH DIE METHODE DER BEANTWORTUNGS-FLÄCHEN

ZUSAMMENFASSUNG

Für ein Experiment mit 64 Düngunsgvariaten $4N \times 4P \times 4K$ wurde eine Produktionsfunktion berechnet. Für diese Funktion wurden dreidimensionale Beantwortungsflächen in Bezug auf die Produktionszunahme als Funktion von zwei Düngemitteln auf zwei ständige Niveaus des dritten sowie auch die Kombinationen N P K für drei Isoproduktionen gemäss den Isoproduktionsglei chungen die aus der Produktionsfunktion abgeleitet wurden, festgelegt. Aus diesen graphischen Darstellungen können derart abgeleitet werden: die wirksamsten Kombinationen N P, N K, P K, durch welche die höchste Produktionszunahme erzielt werden kann, indem der Wechselwirkungseffekt zwischen den Düngemitteln als optimal erscheint; sämtliche N P K — Kombinationen im komplementären Ersetzungsbereich der Elemente für jeden erzielbaren Produktionsniveau; die kleinsten erforderlichen Dosen (die Grunddosen) ohne denen ein bestimmter Produktionsniveau nicht erreicht werden kann; die zusätzlich erzeugte Produktionszunahme je Wirtstoffeinheit eines Düngemittels in jedwelcher Kombination mit anderen Düngemitteln.

ПОНЯТИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА С УДОБРЕНИЯМИ НА КАРТОФЕЛЬ, МЕТОДОМ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТВЕТА

РЕЗЮМЕ

Для эсперимента с 64 вариант удобриения $4N \times 4P \times 4K$ расчитывали функцию расчитывали функцию продукц для трех фатора с 9 членов. Для этой функции были определенны трехмерные поверхности ответа по приросту продукции в зависимости от двух удобрения в отдельных постоянных уровнях третьего, а также и комбинации NPK для трех изопродукции по уравнениям изопродукции определенным из функции продукции. Из этих графических изображений можно заключать самые эффективные комбинации NP, NK, PK с помощью которых осуществляется максимальный прирост продукции, с оптимальным эффектом взаимодействия между удобрений. Все комбинации NPK являются возможными в зоне комплементарной субституции элементов для всякого осуществляевого уровня продукции. Минимальные необходимые дозы (пределные дозы) без которых определенный уровень продукции невозможно осуществлять. Дополнительный осущектвленный прирост продукции для единицы активного вещества удобрения во вском комбинациис другими удобрениями.

INFLUENŢA MICROELEMENTELOR ASUPRA CALITĂŢII ŞI PRODUCŢIEI DE CARTOF

DRAGA SCHÄCHTER, W. COPONY, GH. PAMFIL şi H. BREDT

Se prezintă rezultate obţinute în studiul efectului microelementelor asupra producţiei şi calităţii tuberculilor de cartof, pe principalele tipuri de sol pe care se cultivă cartofi în R.S.R. Se evidenţiază faptul că factorul hotărîtor în determinarea producţiei şi calităţii cartofului este solul, caracterizat prin indicii agrochimici specifici. Numai proteina din tubercul poate fi influenţată de dozele de mangan aplicate, dar şi aceasta în interacţiune cu indicii agrochimici ai solului

Creşterea considerabilă a producţiei agricole, urmată de sărăcirea permanentă a solurilor în elemente nutritive, precum şi slaba lor recuperare odată cu îngrăşămintele aplicate, conduc la scăderea treptată în sol a cantităţii de microelemente şi la apariţia diferitelor carenţe. În funcţie de gradul în care microelementele lipsesc din sol, apar carenţe cu simptome patologice vizibile, sau insuficienţe, fără manifestări exterioare, dar care ar putea duce la scăderea producţiei. Carenţa în microelemente este determinată pe de o parte de originea solurilor şi pe de altă parte de factorii fizico-chimici care condiţionează disponibilitatea microelementelor pentru plantă, cum ar fi gradul de saturaţie, deficitul de saturaţie, pH-ul. etc. (Barber, 1962, Liebig după Davidescu şi colab., 1968, Rubanov şi colab., 1970, Adams, 1971, Săndulache şi colab., 1970).

În prezenta lucrare, s-a întreprins un studiu asupra influenţei microelementelor pe principalele tipuri de sol din R.S.R., în scopul de a depista momentul în care o aplicare a microelementelor ar fi justificată pentru a influenţa producţia şi calitatea tuberculilor de cartof.

MATERIAL ŞI METODĂ

Pentru a urmări efectul a 6 microelemente asupra producţiei şi calităţii cartofului, s-a executat o experienţă în vase de vegetaţie Mitcherlich cu 18 tipuri de sol.

Schema experienţei a fost: 18 tipuri de sol × 3 fonduri de macroelemente × 6 microelemente × 3 doze pentru fiecare microelement.

Microelementele s-au aplicat pe cele trei fonduri de macroelemente NP ; NPK şi NPK Ca (tabelul 1). Pentru fiecare microelement s-au stabilit 3 doze şi anume : zero, jumătate de doză şi doză întreagă. La stabilirea acestor doze s-au folosit informaţiile din literatura de specialitate. Microelementele au fost administrate sub formă de soluţie de : $MgSO_4$; $MnSO_4$; $CuSO_4$; $ZnSO_4$; $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$; $(NH_4)_6$ $Ma_7O_{24} \cdot 4H_2O$ (tabelul 2).

Tabelul 1

Nivele de microelemente pe cele trei fonduri urmărite

Element / Nivelul	mg/100 gr sol			
	N	P	K	Ca
1	4	8	0	0
2	4	8	8	0
3	4	8	8	*)

*) S-a aplicat cantitatea corespunzătoare neutralizării complete a acidităţii.

Tabelul 2

Microelelementele şi dozele studiate

Nr. crt.	Microelemente	Doze mg/1 kg sol		
		0	1/2	1
1	Sulfat de magneziu	0	300,0	600,0
2	Sulfat de mangan H O	0	6,0	12,0
3	Sulfat de cupru 5.H O	0	4,0	8,0
4	Sulfat de zinc 7.H O	0	3,3	6,6
5	Borax	0	7,7	15,4
6	Molibdat de amoniu	0	1,8	3,6

S-a lucrat cu soiul de cartof Braşovean, în fiecare vas plantîndu-se cîte 3 colţi uniformi şi sănătoşi. Experienţa s-a executat un singur an. (Rezultatele obţinute nu au justificat continuarea experimentului).

Cele 18 tipuri de sol folosite se caracterizează fiecare prin indicii lor agrochimici, indici foarte diferiţi după cum rezultă din tabelul 3.

Pentru a putea urmări influenţa microelementelor asupra producţiei de tuberculi, procentului de amidon, proteină brută şi de fosfor, s-a prelucrat toată experienţa prin metoda ecuaţiilor de regresie multiplă în trepte, unde s-au introdus factorii cuprinşi în tabelul 4. După cum se vede din datele cuprinse în tabelul 4 pe lîngă dozele de macro şi microelemente s-au introdus în calcul şi 5 indici agrochimici precum şi interacţiuni între aceşti indici şi microelemente, cu scopul de a găsi o dependenţă a influenţei microelementelor funcţie de aceşti indici ai solului.

Tabelul 3

Caracteristicele celor 18 tipuri de sol

crt. Nr.	Tipul de sol şi localitatea de unde a fost luat	Indici agrochimici				
		pH H O	T-S me%	P O mg P O / 100 g sol	K O mg K O/ 100 g sol	Ca mg Ca/ 100 g sol
1	Cernoziom-Valul Traian	6,3	2,9	11,0	26,0	18,5
2	Cluj-NAPOCA	7,0	0,8	31,0	42,5	45,0
3	Cernoziom lev.-Sf. Gheorghe	5,8	0,6	10,5	10,5	9,5
4	Cernoziom levigat-Suceava	5,4	4,1	3,6	18,5	14,5
5	Brun de pădure-Lăzarea	5,4	5,5	13,2	18,0	13,5
6	Brun de pădure-Secuieni	5,7	3,8	2,7	18,0	16,8
7	Brun de pădure-Rădăuţi	6,9	4,9	12,6	15,0	30,5
8	Brun de pădure-Catalina	5,7	4,8	3,7	25,5	10,5
9	Brun mediu podzolit-Livada	6,8	1,1	7,6	10,0	20,0
10	Brun podzol-Livada	4,5	7,8	8,5	20,0	3,5
11	Făgăraş-podzol	5,1	5,3	5,6	12,0	5,5
12	Aluviune-Argeş	6,8	3,2	13,1	14,0	24,6
13	Aluviune-Geoagiu	6,4	2,6	10,2	10,0	9,0
14	Aluviune-Braşov	7,1	3,1	17,0	8,5	22,1
15	Humico-semigleic-Braşov	6,6	4,3	13,5	18,5	21,5
16	Branciog-Prejmer	6,6	0,8	5,2	23,0	16,5
17	Nisip interdună-Urziceni	5,7	5,3	7,5	26,5	4,5
18	Nisip-Braşov	6,1	0,4	0,0	1,5	1,0

Tabelul 4

Tip de ecuaţie patratică multiplă calculată pentru parametrii: producţie, amidon, proteină brută, fosfor din cartof

Nr. crt.	Factorii studiaţi	Interacţiunea factorilor					
		Nr. crt.			Nr. crt.		
1	Potasiu doze	21	Mg ×	Doză potasiu	39	Mg ×	Grad de saturaţie
2	Calciu doze	22	Mn ×		40	Mn ×	
3	Magneziu doze	23	Cu ×		41	Cu ×	
4	Mangan doze	24	Zn ×		42	Zn ×	
5	Cupru doze	25	B ×		43	B ×	
6	Zinc doze	26	Mo ×		44	Mo ×	
7	Bor doze	27	Mg ×	Doză calciu	45	Mg×	Fosfor solubil (Al)
8	Molibden doze	28	Mn×		46	Mn×	
9	pH H O	29	Cu ×		47	Zn ×	
10	Deficit de saturaţie	30	Zn ×		48	B ×	
11	Calciu solubil (Al)	31	B ×		49	Mo×	
12	Grad de saturaţie	32	Mo×		50	Mg×	
13	Fosfor solubil (Al)	33	Mg×	Deficit de saturaţie	51	Mn×	Potasiu solubil (Al
14	Potasiu solubil (Al)	34	Mn×		52	Cu ×	
15	Mg	35	Cu ×		53	Zn ×	
16	Mn	36	Zn ×		54	B ×	
17	Cu	37	B		55	Mo	
18	Zn	38	Mo×				
19	B						
20	Mo						

REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Din ecuația de regresie pentru producția de tuberculi, (tabelul 5), rezultă că variația producției în această experiență poate fi explicată de indicii analizați în proporție de 37,8%. Variația de 62,2% a fost cauzată de alți indici ai solului (chimici și fizici), care nu au fost urmăriți în această experiență.

Tabelul 5

Coeficientul de regresie și determinație parțială a ecuației pătratice pentru producția de tuberculi

Nr. crt.	Termenii ecuației	Coef. de regresie g tub/vas	Coef. de determinație parțială %	Influența relativă a factorilor %
1	Fosfor solubil Al	14,03	8,0	21,0
2	Calciu solubil Al	−12,84	9,0	24,0
3	Grad de saturație	6,18	3,7	10,0
4	Deficit de saturație	38,50	9,6	25,0
5	Calciu doze	−0,55	3,0	8,0
6	Potasiu solubil Al	2,00	1,4	3,7
7	Potasiu doze	14,72	0,9	2,4
8	Deficit de saturație × mangan doze	−2,48	0,4	1,0
9	Gradul de saturație × zinc doze	0,70	0,4	1,0
10	Potasiu doze × zinc doze	−9,42	0,3	0,8
11	pH apă	−10,85	0,2	0,5
12	Potasiu doze × bor doze	10,10	0,1	0,25
13	Potasiu solubil Al × bor doze	−1,32	0,1	0,25
14	Fosfor solubil Al × pH H_2O	1,14	0,1	0,25
15	Fosfor solubil Al × molibden doze	0,82	0,1	0,25
16	Calciu doze × cupru doze	−0,17	0,1	0,25
17	Zinc doze	−34,37	0,1	0,25
18	Gradul de saturație × mangan doze	0,06	0,1	0,25
19	Calciu doze × bor doze	−0,14	0,1	0,25
20	Bor doze	9,64	0,1	0,25
21	Gradul de saturație × molibden doze	1,23	0,0	0,0
22	Molibden doze	−92,54	0,0	0,0

Din proporția de 37,8% revin solurilor diferite, caracterizate prin indicii lor agrochimici 31,9%, dozei de calciu 3%, iar dozei de K 0,9%. Restul de 2% reprezintă influența microelementelor asupra variației producției. După cum se poate observa din ecuația prezentată, această influență a microelementelor s-a manifestat mai ales printr-o serie întreagă de interacțiuni dintre microelemente și indicii agrochimici ai solului, fapt ce scoate în evidență influența diferită a microelementelor pe diversele tipuri de sol. Nu vom analiza decît trei interacțiuni care au o pondere de cel mult 0,1% asupra variației producției.

Interacțiunea doză mangan x deficit de saturație, (tabelul 5), are un coeficient de determinație de 0,4% și un coeficient de regresie negativ de —2,48%, aceasta arată că dozele de Mn scad producția cu atît mai mult cu cît solurile sînt mai acide. Influența zincului reiese pe de

Tabelul 6

Coeficienţii de regresie şi de determinaţie parţială a ecuaţiei patratice multiple pentru conţinutul în amidon

Nr. crt.	Termenii ecuaţiei	Coeficientul de regresie 10^2 g tuberculi/vas	Coeficientul de determinaţie parţială %	Influenţa relativă a factorilor %
1	Calciul solubil Al	0,41	3,8	12,0
2	Deficit de saturaţie	88,3	2,9	9,0
3	Gradul de saturaţie	10,2	8,8	27,0
4	Deficit de saturaţie × bor doză	−26,7	1,9	5,9
5	Deficit de saturaţie × molibden doze	−79,4	2,2	6,8
6	Gradul de saturaţie × zinc doze	− 3,0	1,9	5,9
7	Potasiu solubil în Al × magneziu doze	− 0,0	1,5	4,6
8	Potasiu solubil în Al	− 7,6	1,1	3,4
9	pH în apă	−34,9	0,6	1,9
10	Mangan doze la pătrat	− 4,2	0,4	1,2
11	Gradul de saturaţie × cupru doze	− 4,2	0,4	1,2
12	Cupru doze	383,8	0,7	2,2
13	Calciu doze × bor doze	0,5	0,3	0,9
14	Bor doze	1,1	0,3	0,9
15	Potasiu solubil Al × mangan doze	2,6	0,2	0,6
16	Cupru doze la pătrat	−38,9	0,3	0,9
17	Potasiu solubil Al × cupru doză	3,8	0,3	0,9
18	Potasiu solubil Al × bor doză	3,9	0,3	0,9
19	Deficit de saturaţie × magneziu doză	− 1,5	0,3	0,9
20	Doză magneziu	15,9	0,2	0,6
21	Gradul de saturaţie × magneziu doză	− 0,1	0,9	2,8
22	Deficit de saturaţie × cupru doză	−21,7	0,3	0,9
23	Fosfor solubil Al × mangan doză	− 2,3	0,2	0,6
24	Fosfor solubil Al	2,8	0,3	0,9
25	Potasiu solubil Al × zinc doză	2,5	0,1	0,3
26	Deficit de saturaţie × zinc doză	−21,8	0,2	0,6
27	Doză zinc	151,9	0,2	0,6
28	Potasiu solubil Al × molibden doză	4,3	0,1	0,3
29	Grad de saturaţie × molibden doză	− 5,5	0,1	0,3
30	Doză molibden	508,2	0,6	1,9
31	Grad de saturaţie × bor doză	− 1,0	0,2	0,6
32	Doză potasiu × doză magneziu	− 0,6	0,1	0,3
33	Doză calciu × doză magneziu	− 0,01	0,1	0,3
34	Doză calciu	− 0,1	0,1	0,3
35	Doză calciu × doză zinc	9,2	0,1	0,3
36	Doză mangan	−101,8	0,1	0,3
37	Doză potasiu × doză mangan	4,7	0,1	0,3
38	Doză zinc la pătrat	19,6	0,1	0,3
39	Gradul de saturaţie × doză mangan	0,7	0,0	0,0
40	Deficit de saturaţie × doză mangan	5,8	0,1	0,3
41	Doză bor la pătrat	16,8	0,0	0,0
42	Fosfor solubil Al × molibden doză	− 1,0	0,0	0,0
43	Potasiu solubil Al × molibden doză	−20,7	0,0	0,0
44	Doză magneziu la pătrat	− 0,01	0,0	0,1
45	Calciu doză × mangan doză	− 0,08	0,0	0,0
46	Potasiu doză × bor doză	− 8,62	0,0	0,0
47	Potasiu doză	6,3	0,0	0,0

Tabelul 6 (continuare)

Nr. crt.	Termenii ecuației	Coeficientul de regresie 10² g tuberculi/vas	Coeficientul de determinație parțială %	Influența relativă a factorilor %
48	Calciu doză × cupru doză	— 0,1	0,0	0,0
49	Fosfor solubil Al × bor doză	0,7	0,0	0,0
50	Fosfor solubil Al × magneziu doză	0,02	0,0	0,0
51	Calciu doză × molibden doză	— 0,2	0,0	0,0
52	Fosfor solubil Al × zinc doză	0,5	0,0	0,0
53	Molibden doză la pătrat	21,1	0,0	0,0
54	Calciu doză × zinc doză	— 0,06	0,0	0,0
55	Potasiu doză × cupru doză	— 0,04	0,0	0,0
			32,4	

o parte din interacțiunea zincului cu gradul de saturație în baze, la care s-a obținut un coeficient de regresie pozitiv de 0,70 și de determinație de 0,4%. Valorile obținute demonstrează că aceiași cantitate de zinc are un efect cu atît mai ridicat, cu cît solurile sînt mai saturate în baze. Pe de altă parte, influența zincului reiese și din interacțiunea dintre doza de zinc și doza de potasiu, cu un coeficient de regresie negativ de —9,42 și un coeficient de determinație parțială de 0,3%. Această interacțiune relevă faptul că îngrășămintele cu zinc au un efect cu atît mai mic, cu cît doza de potasiu aplicată concomitent cu cea de zinc este mai mare. Această concluzie mai poate fi formulată și astfel : pe solurile ce prezintă aspect de carență a zincului, aplicarea îngrășămintelor cu zinc este cu atît mai indicată, cu cît doza de potasiu aplicată este mai ridicată. Restul de interacțiuni avînd fiecare în parte o proporție de cel mult 0,1% privind variația producției, nu prezintă interes.

S-a studiat și influența microelementelor asupra procentului de amidon. În ceea ce privește conținutul de amidon se constată că indicii studiați explică doar 32,4% din această variație (tabelul 6). Indicilor agrochimici le revin 17,5%, iar restul de 14,9% din variația amidonului se datorește dozelor de microelemente aplicate. Considerînd variația explicată = 100%, rezultă că indicilor de sol le revin 58% iar restul de 42% a fost determinată de influența microelementelor. Fiecărei interacțiuni îi revine o pondere relativ mică. Vom discuta numai acele interacțiuni ce determină o influență mai mare asupra variației amidonului. Interacțiunea dintre doza de molibden și deficitul de saturație explică numai 0,8% din variația procentului de amidon. Dozele de molibden au un efect negativ asupra procentului de amidon cu atît mai ridicat, cu cît deficitul de saturație este mai mare, adică cu cît solurile sînt mai acide. Interacțiunii bor — deficit de saturație, i se atribuie 5,9% din variația procentului de amidon. Dozele de bor scad procentul de amidon cu atît mai mult, cu cît sînt aplicate pe soluri mai acide. Vlasink, 1968, arată că insuficiența nutriției cu bor se manifestă mai frecvent pe solurile cu reacție bazică, pe cele nisipoase și pe cele cu conținut scăzut în materie organică, și mai puțin pe cele acide.

Tabelul 7

Coeficienții de regresie și de determinație parțială a ecuației pătratice multiple pentru conținutul în proteină

Nr. crt.	Termenii ecuației	Coeficientul de regresie 10^2 g tuberculi/vas	Coeficientul de determinație parțială %	Influența relativă a factorilor %
1	Deficit de saturație	65,6	3,2	20
2	Potasiu solubil (Al)	— 3,0	1,6	10
3	Fosfor solubil (Al) × doză mangan	5,1	1,2	8
4	Doză potasiu × doză mangan	—54,3	1,7	11
5	Grad de saturație × doză mangan	2,8	1,4	9
6	Fosfor solubil (Al)	—14,2	0,8	5
7	Potasiu solubil (Al) × doză mangan	— 4,5	0,9	6
8	Deficit de saturație × doză mangan	19,6	0,5	3
9	Grad de saturație	— 7,6	0,3	2
10	Calciu solubil (Al)	11,3	1,7	11
11	Mangan doză	—222,7	0,4	2,5
12	Doză mangan ridicată la pătrat	14,0	0,1	0,6
13	Fosfor solubil (Al) × doză magneziu	0,07	0,1	0,6
14	Doză potasiu × doză magneziu	0,10	0,1	0,6
15	Doză calciu × doză magneziu	— 0,0	0,1	0,6
16	Deficit de saturație × doză cupru	—26,8	0,1	0,6
17	Doză cupru ridicată la pătrat	52,7	0,2	1,3
18	Grad de saturație × doză cupru	— 1,9	0,1	0,6
19	Doză potasiu × doză cupru	37,0	0,0	0,0
20	Doză potasiu ridicată la pătrat	—41,8	0,1	0,6
21	Doză calciu	0,5	0,1	0,6
22	Doză magneziu	— 9,3	0,0	0,0
23	Deficit de saturație × doză magneziu	0,5	0,1	0,6
24	Grad de saturație × doză magneziu	0,0	0,2	1,3
25	Fosfor solubil (Al) × doză zinc	1,2	0,0	0,0
26	Doză potasiu × doză zinc	17,6	0,0	0,0
27	Doză potasiu × doză molibden	43,4	0,0	0,0
28	Deficit de saturație × doză molibden	—33,3	0,0	0,0
29	Potasiu solubil (Al) × doză molibden	0,9	0,0	0,0
30	Doză magneziu ridicată la pătrat	0,0	0,0	0,0
31	pH în apă	11,1	0,0	0,0
32	Deficit de saturație × doză zinc	—10,4	0,0	0,0
33	Potasiu solubil × doză cupru	0,2	0,0	0,0
34	Doză calciu × doză bor	— 0,2	0,0	0,0
35	Doză potasiu × doză bor	7,6	0,0	0,0
36	Potasiu solubil (Al) × doză bor	— 2,0	0,0	0,0
37	Doză bor ridicată la pătrat	14,0	0,1	0,6
38	Doză calciu × doză cupru	— 0,2	0,0	0,0
39	Potasiu solubil (Al) × doză zinc	— 0,8	0,0	0,0
40	Doză zinc ridicată la pătrat	17,7	0,0	0,0
41	Doză calciu × doză molibden	— 0,2	0,0	0,0
42	Fosfor solubil (Al) × doză molibden	— 0,4	0,0	0,0
43	Fosfor solubil (Al) × doză bor	— 0,4	0,0	0,0
44	Doză bor	163,4	0,0	0,0
45	Deficit de saturație × doză bor	—12,6	0,0	0,0
46	Grad de saturație × doză bor	— 1,3	0,0	0,0
47	Doză cupru	91,2	0,0	0,0
48	Grad de saturație × doză zinc	— 0,8	0,0	0,0

Tabelul 7 (continuare)

Nr. crt.	Termenii ecuației	Coeficientul de regresie 10^2 g tuberculi/vas	Coeficientul de determinație parțială %	Influența relativă a factorilor %
49	Doză zinc	75,1	0,0	0,0
50	Doză molibden	229,8	0,0	0,0
51	Grad de saturație × doză molibden	— 2,1	0,0	0,0
52	Doză calciu × doză mangan	— 0,0	0,0	0,0
53	Doză calciu × doză zinc	— 0,0	0,0	0,0
54	Potasiu solubil (Al) × doză magneziu	— 0,0	0,0	0,0
55	Doză molibden ridicată la pătrat	— 2,0	0,0	0,0
			15,5	

Interacțiunea magneziu — potasiu solubil din sol, determină o variație a procentului de amidon de 4,6%. Procentul de amidon, va fi cu atît mai mic, cu cît doza de molibden aplicată concomitent cu K este mai mare. Langhlin (1966), a executat experiențe în cîmp aplicînd potasiu sub formă de KCl și K_2SO_4, iar magneziu sub formă de $MgSO_4$ și constată că o fertilizare cu magneziu duce la o acumulare mai intensă a amidonului. Urmărind în felul acesta tabelul 6, ne putem da seama de efectul pozitiv sau negativ al interacțiunii microelementelor, cu indicii diferiți ai solului sau cu dozele de K și Ca aplicate, interacțiuni ce determină influențe relativ mici și asupra acumulării amidonului (14,9% din variația totală), aplicarea îngrășămintelor ce conțin microelemente nefiind în acest scop necesară.

Dintre toți parametri de producție studiați, procentul de proteină poate fi explicat în măsura cea mai mică de influența microelementelor.

Doar 15,5% din variațiile înregistrate se datoresc factorilor urmăriți (tabelul 7). Și în cazul proteinei peste 50% din variații se datoresc indicilor agrochimici precum și dozelor de potasiu și calciu, restul de 50% din variația explicată revin microelementelor, variații ce se repartizează pe multe procente mici. Interacțiunea dintre doza de mangan și fosforul solubil din sol are o determinație de 1,2%. Microelementul cel mai important pentru proteină este manganul, care în diverse interacțiuni determină 37% din variația produsă de acest indice. Pentru o anumită doză de mangan, procentul de proteină crește cu creșterea fosforului solubil din sol, precum și cu creșterea gradului de saturație în baze și a hidrogenului schimbabil, și scade cu creșterea dozelor de potasiu aplicate concomitent cu manganul.

Din studiul efectuat privind influența microelementelor asupra conținutului de P_2O_5 reies următoarele : variația acestui parametru este explicată de indicii studiați în proporție de 40,4%, indicilor agrochimici studiați, precum și dozelor de potasiu și calciu le revin 37,7% rezultînd că numai 2,7% din variație este datorat microelementelor. Este de remarcat faptul că importanța cea mai mare pentru variația procentului de fosfor îl are potasiul solubil din sol, căruia îi revin 39,8% din variația produsă, iar fosforului solubil din sol doar 2,2%. Pentru acest parametru

nu sînt alte interacţiuni interesante ce ar putea explica conţinutul de fosfor din plantă. Se poate observa că influenţa microelementelor asupra producţiei conţinutului de amidon, proteină şi fosfor din tubercul, este foarte mică şi nu întrece nici un parametru 15% din variaţia totală. (tabelul 8). În acest tabel este redată de asemenea influenţa grupelor de factori pentru cei 4 parametrii urmăriţi. După cum rezultă din

Tabelul 8

Variaţia indicilor explicată de factorii studiaţi

Indice al producţiei	Toţi factorii studiaţi	Factorii agrochimici	Doza de K+Ca	Microelel.+ interacţ.
gr tuberculi/vas	37,8	31,9	3,9	2,0
% amidon din tuberculi	32,4	17,5	—	14,9
% proteină din tuberculi	15,5	7,6	—	7,9
% fosfor în tuberculi	40,4	37,5	0,4	2,5

date, factorul hotărîtor a fost solul care a determinat la toţi parametrii în proporţia cea mai mare variaţiile înregistrate. S-a evidenţiat faptul că proteina din tubercul poate fi influenţată de dozele de mangan aplicate. La acest element este foarte important a ţine cont de influenţa indicilor agrochimici asupra conţinutului de mangan care poate stimula sau împiedeca efectul pozitiv al manganului asupra procentului de proteină. Pe baza rezultatelor experimentale obţinute, microelementele nu prezintă o problemă pentru diferitele tipuri de sol studiate în ceea ce priveşte realizarea producţiei şi calităţii cartofului pentru etapa actuală.

BIBLIOGRAFIE

1. ADAMS F., 1971, *Ionic concentrations and activities in soil solutions.* Soil. Sci., Soc. Amer. Proc., vol, 35, nr. 3.
2. BARBER S. A., 1962, *A diffusion and mass flow concept of soil nutrient avaibability, Soil.* Sci., vol. 83,
3. DAVIDESCU D., BORLAN Z., 1968, *Interpretations thermodinamiques de facteurs chimiques de la fertilite du sol.* Coloque Franco-Romain, Bucarest. Redacţia revistelor agricole.
4. LANGHLIN W. M., 1966, *Effect of soil aplications of potasum, magnesium sulfate and magnesium sulfate spray on potato yield composition and nutrient uptake.* Amer. Potato J. 43 **(11).**
5. RUBANOV V. S., VOITOVA A. S., 1970, *Himia v selskom hozeaistve.* Vol. 8, nr. **6.**
6. SĂNDULACHE R., VINES I., CARAMETE C., 1970, *Nutriţia cu microelemente a plantelor şi modul ei de cercetare.* Sinteza Nr. **34.**
7. VLASNIC P. A., 1968, *Rol microelementov in jizni rastenia.* Podrescennea vrojainosti S. gospod. Kultur.

INFLUENCE OF MICROELEMENTS ON POTATO YIELD AND QUALITY

SUMMARY

Results obtained in the study of microelement effect on the yield and quality of potato tubers cropped on the major soil types used for potato cropping in Romania are presented. The soil, characterized by its specific agrochemical indexes proved to be the major factor determining yield and quality of potato tubers. Protein is influenced only by the applied Mn levels and by their interaction with the agrochemical indexes of the soil.

DIE WIRKUNG DER MIKROELEMENTE AUF DIE KARTOFFELQUALITÄT UND PRODUKTION

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden die Ergebnisse des Studiums der Wirkung der Mikroelemente auf die Qualität und die Produktion der Kartoffelknollen, im Verhältnis zu den Hauptbodentypen auf denen die Kartoffeln in der S.R. Rumänien bebaut werden, dargestellt. Es wird die Tatsache klargestellt dass der durch spezifische agrochemische Kennziffern gekennzeichnete Boden der Hauptfaktor für die Bestimmung der Kartoffelqualität und Produktion ist. Nur der Proteingehalt kann durch die angewandten Mangandosen beeinflusst werden, doch auch dieser in Wechselwirkung mit dem agrochemischen Kennziffern des Bodens.

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА КАЧЕСТВО И ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

Представляются результаты полученные в изучении эффекта микроэлементов на продуктивность и качество клубней картофеля, на главных видах почвы. Выявляется факт, чта решающим фактором в определении продуктивности и качества картовеля является почво с удельными агрохимическими показателями. Только протеин из клубня может быть под влиянием доз мангана, но и это в взаимодействии с агрохимическими показателями почвы.

CERCETĂRI PRIVIND POSIBILITATEA STABILIRII DOZELOR DE ÎNGRĂȘĂMINTE CHIMICE PENTRU UN ANUMIT NIVEL DE RECOLTĂ ÎN FUNCȚIE DE REZERVELE DE N P K DIN SOL

V. VELICAN, I. BRETAN, I. SIMIONESCU

S-au calculat și administrat dozele de îngrășăminte chimice necesare pentru a obține producții de 200—500 q/ha la cartof în funcție de rezervele de azot, fosfor și potasiu din sol. Pe această cale s-a reușit să se realizeze producțiile planificate de 300—400 q/ha. Nu s-a obținut producția de 500 q/ha din cauza elementelor meteorologice și a soiurilor, care au limitat valorificarea rezervelor existente în sol. S-au obținut producții mai mari decît cele planificate prin calcul (180—200 q/ha) la variantele martor și $N_{20}P_{20}$ datorită mobilizării rezervelor potențiale ale solului ca urmare a aplicării unor lucrări raționale în cadrul unui asolament. Pentru stabilirea dozelor de îngrășăminte pentru cartof trebuie luată în considerare rezerva de elemente nutritive din sol, potențialul de producție a soiurilor și condițiile climatice.

Laboratoarele de agrochimie au efectuat cartarea agrochimică a terenurilor unităților agricole socialiste din țara noastră, lucrare care se va repeta periodic, cu scopul de a pune la dispoziția specialiștilor din unități hărți agrochimice, în vederea stabilirii rețetelor de fertilizare în funcție de rezervele existente în sol. Unitățile agricole își planifică în fiecare an să obțină o anumită cantitate de recoltă. Se pune problema stabilirii unor relații între producția planificată, rezerva de substanțe nutritive din sol și îngrășămintele necesare pentru realizarea planului.

Din rezervele de substanțe nutritive asimilabile din sol determinate pe calea analizelor de laborator și din îngrășămintele aplicate, se apreciază că plantele folosesc 50—70% din azot, 25—30% din fosfor și 40—70% din potasiu.

Pentru a stabili necesarul de îngrășăminte chimice pe un sol brun de pădure slab podzolit de la Cluj, pentru grîu, porumb și cartof, în vederea obținerii unor recolte planificate, s-au calculat pe baza consumului specific, cantitățile de elemente nutritive folosite de cele trei plante pentru a realiza anumite nivele de recoltă. Din acestea s-a scăzut existentul din sol obținut prin analize și diferența s-a administrat sub formă de îngrășăminte chimice, ținînd seama de procentul de utilizare a elementelor de către diferite plante. Astfel se poate stabili în ce măsură se pot realiza recoltele planificate.

Rezultatele obținute la grîu și porumb au fost publicate de V e l i c a n și colab. (1970 și 1970 a) iar cele obținute la cartof fac obiectul acestei lucrări.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiențele au fost amplasate într-un asolament de patru ani cu rotația „borceag, grîu de toamnă, cartof și porumb. Pe sola cu borceag nu s-au aplicat îngrășăminte. Pentru celelalte plante s-au realizat șase variante cu nivele diferite de fertilizare cu recolte planificate de 3.000—5.000 kg boabe grîu la hectar, 3.000—6.000 kg boabe porumb la hectar și cu 17—50 tone cartof la hectar. Din fiecare solă s-au luat probe de sol de pe adîncimea de 20 cm, la care s-a determinat conținutul în azot, fosfor și potasiu asimilabil cu metodele folosite în laboratoarele de agrochimie. La începutul experimentării, solul destinat pentru cartof conținea 4,6 mg N hidrolizabil la 100 g sol, 3,6 mg P_2O_5 mobil și 17,9 mg K_2O mobil la 100 g sol.

În orizontul A pînă la adîncimea de 35 cm, solul avea o textură lutoasă (hy 2,48—2,71) și luto-argiloasă sub 35 cm, pH 6,8—7 și conținutul în humus 1,97—3,37%.

Anul 1967 a fost mai secetos înregistrînd 276,5 mm precipitații în perioada aprilie-octombrie față de anul 1968 în care s-au înregistrat 474,5 mm în aceiași perioadă. În anii 1969 și 1970 excesul de umiditate în lunile de vară a influențat negativ producția de cartof, obținîndu-se date neconcludente. Cele mai favorabile valori ale principalelor elemente meteorologice s-au înregistrat în anul 1971, cînd s-au obținut cele mai mari recolte de cartof. În anii 1966 și 1972 temperaturile și precipitațiile s-au apropiat de normala zonei.

S-a experimentat cu soiul Merkur în anii 1966—1968 și cu soiul Măgura și Desirée în anii 1971—1972.

Pe baza rezervei de substanțe asimilabile și în funcție de cantitatea medie de substanțe nutritive extrase de cartof odată cu recolta, avînd în vedere și coeficientul de folosire a elementelor, de 70% pentru azot, 25% pentru fosfor și 40% pentru potasiu, s-au stabilit mai multe nivele de fertilizare pentru recolte aproximative de 20, 30, 40 și 50 t tuberculi la hectar conform datelor înscrise în tabelul 1.

Tabelul 1

Cantitatea de îngrășăminte chimice administrate la cartof pentru obținerea unor producții planificate

Varianta	Producția de tuberculi planificată q/ha	Îngrășăminte administrate, kg/ha							
		Brute				Substanță activă			
		Azotat de amoniu	Superfosfat	Sare potasică	Total	N	P_2O_5	K_2O	Total
V_1	170	Neîngrășat				—	—	—	—
V_2	200	70	100	0	170	20	20	0	40
V_3	300	350	400	0	750	110	70	0	180
V_4	300	350	400	300	1050	110	70	120	300
V_5	400	600	700	300	1600	190	130	120	440
V_6	500	900	1100	600	2600	290	200	240	730

REZULTATELE OBŢINUTE

Pe baza rezervelor existente în sol s-a stabilit prin calcul că martorul (V_1) neîngrăşat poate realiza o producţie de 180 q/ha. În anul 1966 s-a realizat într-adevăr producţia planificată la martor cu soiul Merkur (tabelul 2).

Tabelul 2

Producţia soiului Merkur în anii *1966—1968* pe diferite nivele de fertilizare la Cluj-Napoca

Varianta	1966		1967		1968		Media 1966 — 1968			% Amidon
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	d	%	
V_1	183	100	260	100	291	100	245	—	100	14,6
V_2	201	110	270	104	329	113*	267	22	109	14,7
V_3	218	119**	325	125**	376	129***	306	61**	125	14,6
V_4	234	128***	355	136***	383	131***	324	79***	132	14,7
V_5	262	143***	350	135***	386	132***	333	88***	136	14,5
V_6	328	180***	400	154***	386	132***	371	126***	151	13,7
DL 5%	25	13	40	15	29,7	10		34	14	
1%	33	18	54	21	40,5	14		48	20	
0,1%	45	25	73	28	54,6	19		70	29	

În anii 1967 şi 1968 acelaş martor neîngrăşat a dat producţii mult mai mari de 260—291 q/ha, în anul 1971 soiul Măgura a produs 274 q/ha (tabelul 3) iar soiul Desirée 257 q/ha (tabelul 4). Creşterea producţiei variantei martor în anii 1967 şi 1968 respectiv 1971 şi 1972 comparativ cu anul 1966, cînd s-au efectuat analizele de sol, demonstrează că pe măsură ce s-a îmbunătăţit agrotehnica în cadrul asolamentului, s-au mobilizat rezerve mai mari de substanţe nutritive, evidenţiindu-se astfel fertilitatea potenţială ridicată a acestui sol.

În primul ciclu experimental, soiul Merkur a realizat în medie pe trei ani producţiile planificate în varianta $N_{110}P_{07}$ şi $N_{110}P_{70}K_{120}$.

Tabelul 3

Producţia soiului Măgura în anii 1971-1972 pe diferite nivele de fertilizare la Cluj-Napoca

Varianta	1971			1972			Media 1971 — 1972			% tuberculi peste 55 gr.	gr. un tubercul
	q/ha	%	% amidon	q/ha	%	% amidon	q/ha	d	%		
V_1	274	100	17,7	217	100	17,4	245	—	100	85	94
V_2	283	103	17,3	203	94	17,2	243	−2	99	84	92
V_3	330	120*	16,6	241	111	18,0	285	40	116	88	96
V_4	360	131***	14,3	247	114*	17,4	304	59*	124	87	96
V_5	384	140**	14,3	263	121***	17,9	323	78**	132	89	101
V_6	364	133***	14,6	304	140***	16,3	334	89**	136	90	115
DL 5%	46	17		32	15			48	19		
1%	62	23		44	20			75	30		
0,1%	85	31		59	27			128	52		

Tabelul 4

Producția soiului Desiree în anii *1971—1972* pe diferite nivele de fertilizare la Cluj-Napoca

Varianta	1971			1972			Media 1971 — 1972			% tuberculi peste 55 gr.	gr. un tubercul
	q/ha	%	% amidon	q/ha	%	% amidon	q/ha	d	%		
V_1	257	100	17,4	201	100	18,4	229	—	100	75	79
V_2	316	123*	16,7	193	96	18,2	255	26	111	76	77
V_3	386	150***	16,0	220	110	18,4	303	74	132	74	81
V_4	418	162***	15,8	251	125**	18,1	334	105*	146	80	89
V_5	453	176***	15,7	255	127**	18,4	354	125*	154	79	83
V_6	479	186***	15,6	287	143***	17,4	383	154**	167	82	87
DL 5%	51	20		32	16			83			
1%	69	27		44	22			141			
0,1%	94	37		59	29						

În anul 1968 s-a apropiat de producția planificată $N_{190}P_{130}K_{120}$ fără să fie depășită de varianta $N_{290}P_{200}K_{240}$ la care producția s-a plafonat la 400 q/ha în anul 1967, datorită soiului și condițiilor climatice (tabelul 2).

La soiul Măgura s-a realizat de asemenea producțiile planificate în variantele $N_{110}P_{70}$ și $N_{110}P_{70}K_{120}$, fără să se atingă parametrii calculați în variantele $N_{190}P_{130}K_{120}$ și $N_{290}P_{200}K_{240}$. Producția variantelor martor și $N_{20}P_{20}$ a fost mai mare decît cea planificată (tabelul 3).

La soiul Desirée în anul 1971 producția obținută la variantele $N_{290}P_{200}K_{240}$ s-a apropiat de cea planificată, datorită unor condiții climatice optime, dar în anul următor producția realizată în toate variantele a fost mai mică, față de 1971 ceea ce demonstrează că elementele climei constituie factorii importanți în obținerea de producții mari de cartof. Celelalte variante au depășit producția planificată în anul 1971, iar în anul 1972 numai variantele martor și $N_{20}P_{20}$ au realizat producțiile planificate, pe cînd celelalte variante, n-au valorificat îngrășămintele la nivelul scontat (tabelul 4).

Procentul de amidon arată o tendință de scădere pe măsura creșterii dozelor de îngrășăminte, mai pronunțată în anul 1971 la soiurile Măgura și Desirée.

Procentul de tuberculi mari și greutatea medie a unui tubercul au crescut odată cu mărirea dozelor de îngrășăminte (tabelele 3 și 4).

CONCLUZII :

1. Rezerva de substanță nutritivă din sol, din hărțile agrochimice, trebuie luată în considerare la stabilirea dozelor de îngrășăminte pentru cartof.

2. Considerînd evoluția normală a condițiilor climatice, aceste doze pot fi calculate pentru anumite nivele de recolte, ținînd seama de potențialul de producție al soiurilor, și de rezervele de substanțe nutritive din sol. Pe această cale s-au realizat la cartof producții planificate de

300—400 q/ha, dar nu s-a reușit să se obțină 500 q/ha din cauza soiurilor și a elementelor meteorologice, care au limitat valorificarea rezervelor din sol.

3. S-au obținut producții mai mari decît cele planificate prin calcul, la variantele martor și $N_{20}P_{20}$, prin mobilizarea rezervelor potențiale ale solului, în urma aplicării unor lucrări raționale în cadrul unui asolament.

BIBLIOGRAFIE

VELICAN, V., SALONTAI, AL., MUNTEANU, L., 1970, *Cercetări privind relația îngrășăminte-producție la grîu de toamnă.* Lucrări științifice Ins. A. Cluj-Napoca. Seria Agricultură, **XXVI.**

VELICAN, V., CERNEA, SANDA, MUTEANU, L., 1970, *Cercetări privind utilizarea îngrășămintelor de către porumb și îngrășarea lui rațională.* Lucrări științifice, Inst. Arg. Cluj-Napoca, Seria Agricultură, **XXVI.**

RESEARCHES ON THE POSSIBILITY TO ESTABLISH THE FERTILIZER LEVELS NECESSARY FOR A CERTAIN YIELD LEVEL AS A FUNCTION OF N, P, K SUPPLY OF THE SOIL

SUMMARY

Fertilizer levels necessary in order to obtain potato yields of 200—500 q/ha as a function of nitrogen, phosphorus and potassium soil supply were evaluated and applied. Anticipated yields of 300—400 q/ha were obtained with fertilizer applications. The meteorologic conditions as well as the cropped varieties proved to be limitting factors in the utilization of soil supply, i.e. did not allow to obtain yields as high as 500 q potato tubers/ha. Yields exceeding the levels anticipated in our evaluations (i.e. 180—200 q/ha) were obtained in case of $N_{20}P_{20}$ and control variants owing to a more efficient utilization of soil potential nutrient storage following the application of certain soil preparation works in a crop rotation. The soil supply of different nutrients, yielding capacity of the potato varieties as well as climatic conditions have to be taken into account for establishing fertilizer levels to be applied on potatoes.

FORSCHUNGEN BETREFFEND DIE MÖGÜCHKEIT DER FESTSTELLUNG DER DOSEN CHEMISCHER DÜNGEMITTEL FÜR EIN ESTIMMTEN ERNTENIVEAU IM VERHÄLTNIS ZU DEN N, P, K — RESERVEN DES BODENS

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden die Dosen chemischer Düngemittel berechnet und angewandt, die erforderlich sind, um eine Kartoffelproduktion von 200—500 q/ha, im Verhältnis zu den Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumreserven des Bodens, zu erzeugen.

Es ist derart möglich gewesen die geplante Produktion von 300—400 q/ha zu erzielen. Die Produktion von 500 q/ha wurde nicht erreicht, und dies wegen

den meteorologischen Verhältnissen und der Arten welche die Verwertung der Bodenreserven begrenzt haben. Es wurden bei den Varianten der Zeugen und $N_{20}P_{20}$ eine höhere Produktion erzielt als die, die rechnerisch geplant gewesen (180—200 q/ha) waren und dies als Folge der Mobilisierung der potentiellen Bodenreserven die durch rationelle Arbeiten im Rahmen eines Fruchtswechsels, bewirkt wurde.

ИССНЕДОВАНИЯ ПО ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ ДОЗ ХИМИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО УРОВНЯ УРОЖАЯ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЗЕЦВОВ P, K В ПОЧВЕ

РЕЗЮМЕ

Были расчитаны дозы химических удобрений, необходимы для получения продукции 200 — 500 ц/га картофеля; в зависимости от резервов азота, фосфора и калия в почве, Этим методом были осуществлены планированные продукции 300—400 ц/га. Не были осуществлены продукции 500 ц/га изза метеорологических элементов и сортов, которые ограничили использование существующих в почве резервов. Получили продукции более тех, расчитаных (180 — 200 ц/га) для вариантов-свидетель, а также $N_{20}P_{20}$ благодаря мобилизации возможных резервов почвы при помощи применения целесообразных работ в рамке севооборота. Чтобы установить дозы удобрений для картофеля, нужно учитывать резерв питательных элементов в почве, потенциал продуктивности сортов и климатические условия.

CERCETĂRI PRIVIND EFECTUL ÎNGRĂŞĂMINTELOR CU POTASIU LA CARTOF ÎNTR-O ROTAŢIE GRÎU-CARTOF

L. REICHBUCH, W. COPONY ŞI CR. HERA

Între anii 1968—1972 în podişul Sucevei s-a executat o experienţă pe un sol cernoziomoid levigat, cu potasiul aplicat singur sau pe fond de N, P şi NP. Au fost administrate aceleaşi doze de îngrăşăminte NPK, la ambele plante în rotaţie grîu şi cartof.

Îngrăşămintele cu potasiu aplicate la cartof, şi efectul remanent al acestora aplicate la grîu, au determinat obţinerea unor sporuri de producţie mari şi semnificative. Efectul îngrăşămintelor cu potasiu a fost mai mare cînd acestea au fost aplicate împreună cu N_{100}, sporul fiind maxim pe fond de $N_{100}P_{100}$ cînd s-a aplicat doza de 100—150 kg s.a./ha. Aplicarea anuală a cantităţii de P_{100}, atît la grîu cît şi la cartof, a determinat o acumulare a acestui element în sol. Pe măsura creşterii dozei de potasiu aplicate la ambele plante din rotaţie, au avut loc acumulări mai mari în acest element în sol. Prin aplicarea azotului în doză de N_{100}, au avut loc acumulări de proteină în tuberculii de cartof. Cele mai mari valori de proteină s-au realizat cînd azotul a fost aplicat împreună cu potasiul sau cu fosfor şi potasiu. Cele mai mari valori de potasiu din tuberculi s-au realizat la variantele la care acest element a fost aplicat singur sau pe fond de fosfor

Rezultatele experimentale obţinute pe diferite tipuri de sol din ţara noastră au scos în evidenţă că pe solurile bine aprovizionate cu potasiu nu este necesară administrarea acestui element la grîu sau porumb, deoarece sporurile realizate sînt mici şi nesemnificative (Timpeanu şi colab., 1966; Cremenescu şi Nicolae, 1968).

Experienţele privind efectul potasiului aplicat la cartof făcute de Jelinek (1966), Baerug (1965), Tihonov şi Litvak (1966) scot în evidenţă că îngrăşarea cu K_2O provoacă o reacţie diferită în funcţie de conţinutul de potasiu din sol. Pe solurile bine aprovizionate cu K_2O se poate micşora doza în acest element.

Efectul potasiului la cartof în condiţiile ţării noastre, nu diferă prea mult în funcţie de tipul de sol. Rezultatele obţinute la Cîmpia Turzii, în podişul Sucevei pe un sol cernoziomoid levigat, la Cluj pe un sol aluvial şi la Huedin pe un sol brun podzolit scot în evidenţă efectul favorabil al potasiului aplicat la cartof mai ales pe un fond de azot şi fosfor (Avram, 1969; Baerug, 1965; Cremenescu şi Nicolae,

1968; Hulpoi și colab., 1967; Reichbuch și colab., 1962; Reichbuch și colab., 1970; Reichbuch și colab., 1972; Tîmpeanu și colab., 1966).

În scopul cunoașterii influenței potasiului asupra producției cartofului, îmbunătățirii calitative a acestuia precum și asupra evoluției fertilității solului în perioada 1968—1972, s-a studiat în cadrul unei experiențe în rotația grîu de toamnă-cartof, influența potasiului folosit singur sau cu N, P și NP.

METODA DE CERCETARE

Rezultatele cercetărilor prezentate în această lucrare, au fost obținute pe un sol cernoziomoid levigat în condițiile podișului Sucevei între anii 1968—1972. Acest sol se caracterizează printr-o textură luto-argiloasă cu un pH în KCl de 4,9—5,0. Humusul după Schöllenberger, are valori cuprinse între 4,5—4,6. Conținutul în P_2O_5 este de 2 mg la 100 g sol iar în K_2O de 10 mg la 100 g sol (în extract de acetat lactat de amoniu).

Variantele cercetate au fost așezate după metoda parcelelor subdivizate de tipul 4×4, factorii și graduările luate în studiu au fost următoarele: factorul A = agrofond azot și fosfor: $a_1 = N_0P_0$, $a_2 = N_{100}$, $a_3 = P_{100}$, $a_4 = N_{100}P_{100}$. Factorul B = nivele de potasiu: $b_1 = K_0$, $b_2 = K_{50}$, $b_3 = K_{100}$, $b_4 = K_{150}$. Dozele de îngrășăminte au fost aplicate anual atît la grîu cît și la cartof.

În vederea urmăririi transformărilor care au avut loc în sol ca urmare a încorporării diferitelor doze de îngrășăminte, anual s-au efectuat analize chimice la sol și la plante. Probele au fost luate totdeauna la recoltare.

La probele de sol, s-a determinat pH-ul în suspensie salină, potențiometric, cu electrozi de sticlă, P_2O_5 mobil în lactat acetat de amoniu (metoda Egner Riehm Domingo) și K_2O mobil prin fotometrarea în flacără a aceleiași soluții. La plante s-a detreminat % total prin metoda Kjeldahl, % P_2O_5 total prin fotometrarea în flacără a aceleiași soluții.

REZULTATE OBȚINUTE

Rezultatele obținute la cartof, plantă mare consumatoare de substanțe nutritive, au scos în evidență influența favorabilă a aplicării potasiului asupra producției. S-a constatat că pe măsură ce crește doza de potasiu aplicată, există tendința de creștere a producției, un spor semnificativ de producție obținîndu-se în situația aplicării dozei maxime de K_{150} kg s.a./ha și anume 57,1 q.

Pe fond de azot nivelul producției crește ca urmare a efectului combinat al acestor două elemente, obținîndu-se sporuri de producție față de varianta îngrășată numai cu azot, care realizează diferențe semnificative de la semnificativ la foarte semnificativ și remarcat de asemenea cu toată influența efectului remanent al aceleiași doze de potasiu aplicată la grîu și în acest caz o tendință de creștere a producției pe măsura creșterii dozei de potasiu aplicată. Producția maximă față de varianta îngrășată numai cu azot s-a realizat cînd s-a aplicat cantitatea de K_{150} kg s.a./ha, diferența de producție obținută de 45,9 q fiind apropiată de limita semnificației (DL 5%=48 q).

Pe fond de fosfor producțiile realizate sînt mici, apropiate de cele obținute pe fond de potasiu, iar sporurile de producție ca urmare a aplicării potasiului în diferite doze sînt nesemnificative.

Cele mai mari producții s-au obținut ca urmare a aplicării potasiului pe fond de fosfor și azot Față de producția realizată la varianta la care s-au aplicat azot și fosfor, la variantele fertilizate cu potasiu în diferite doze, s-au realizat diferențe de producție cuprinse între 30,8—73,7 q/ha (figura 1). Astfel analizînd producțiile realizate prin aplicarea diferitelor doze de potasiu pe fond de azot și fosfor, se constată că dublarea dozei de potasiu de la K_{50} la K_{100} (K_{100}), a determinat obți-

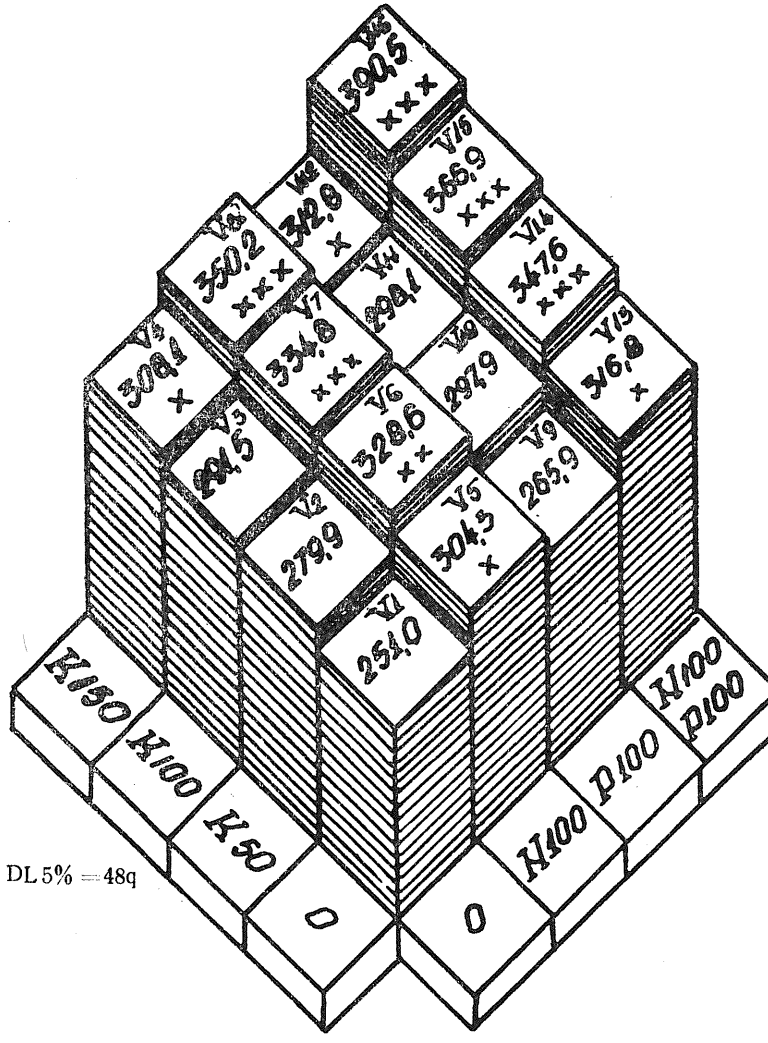


Fig. 1 Influența îngrășămintelor cu potasiu pe fond de NP asupra producției de cartof. Media 1969—1972.

Effect of potassium fertilizers added to NP fertilization, on potato yield. Average of 1969—1972 years.

nerea unui spor semnificativ de 50,1 q/ha față de varianta îngrășată cu azot și fosfor. Prin aplicarea dozei de 150 kg K_2O ha, sporul a crescut la 73,7 q/ha față de varianta îngrășată numai cu azot și fosfor, evidențiindu-se necesitatea folosirii la cartof în cazul aplicării anuale de $N_{100}P_{100}$, a unei doze mai mari de potasiu și anume K_{150}, (figura 1) pentru a putea obține producții mari de tuberculi.

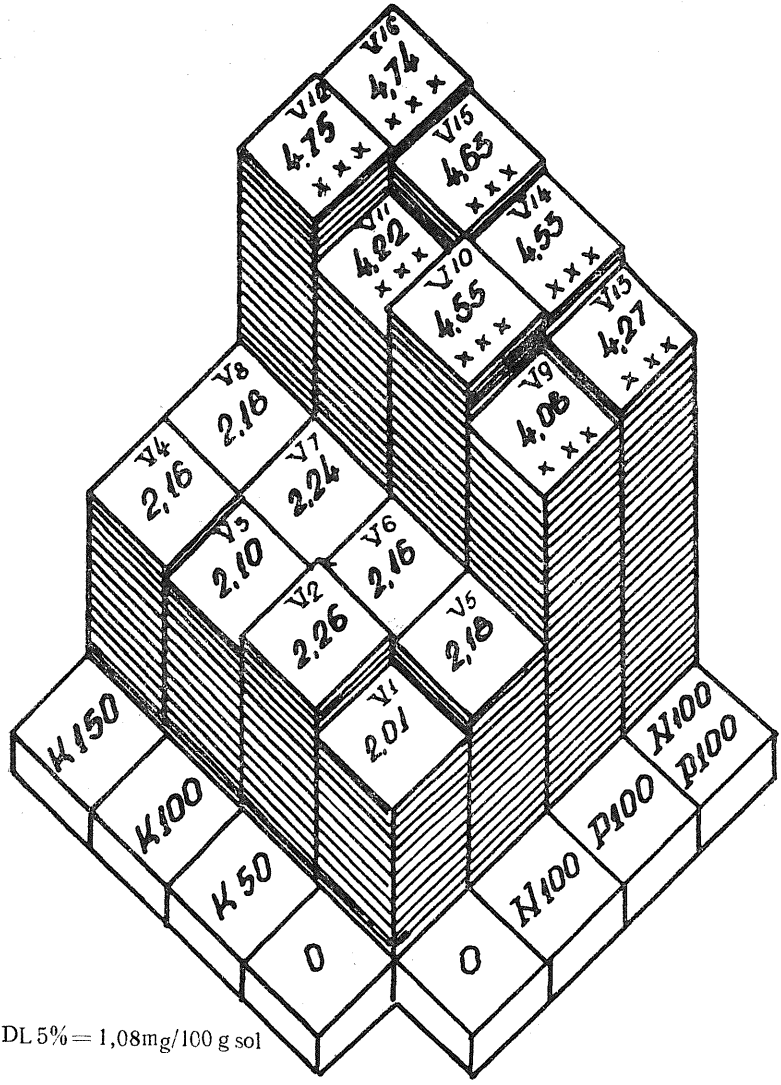
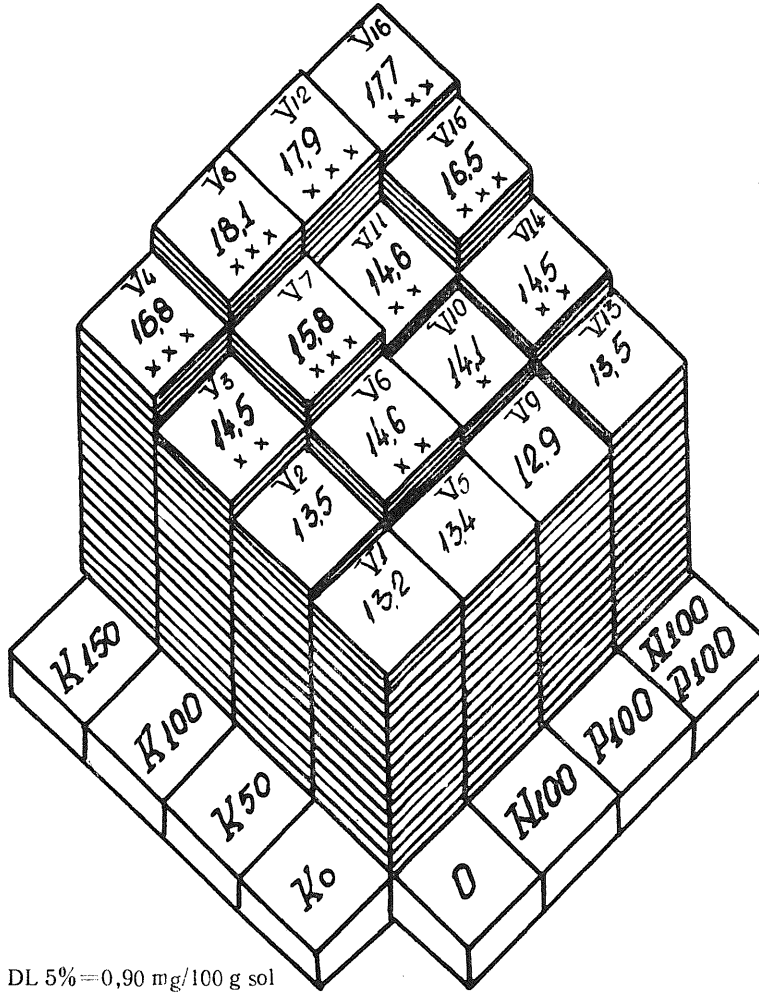


Fig. 2 Influența îngrășămintelor cu potasiu pe fond de NP asupra conținutului de P_2O_5 din sol în mg/100 g sol. Media 1968–1972.
Effect of potassium fertilizers added to NP fertilization, on mg P_2O_5 in 100 g sol. Average of 1968–1972.

Analizînd acumulările care au avut loc în sol sub influenţa îngrăşămintelor administrate în aceleaşi cantităţi atît la grîu cît şi la cartof, s-a constatat o creştere foarte mare a conţinutului de fosfor mobil (figura 2), mai ales în variantele în care s-a aplicat îngrăşămînt cu fosfor. Ceea ce merită a fi scos în evidenţă este, că la variantele 13—16 deşi s-au obţinut recolte foarte mari de producţie, deci exportul de fosfor a fost foarte mare, totuşi acumulările în acest element sînt foarte mari (4,27—4,74 mg P_2O_5 la 100 g sol faţă de 2,01 mg realizate la neîngrăşat) datorate atît aplicării acestui element la cartof, cît şi efec-



DL 5%=0,90 mg/100 g sol

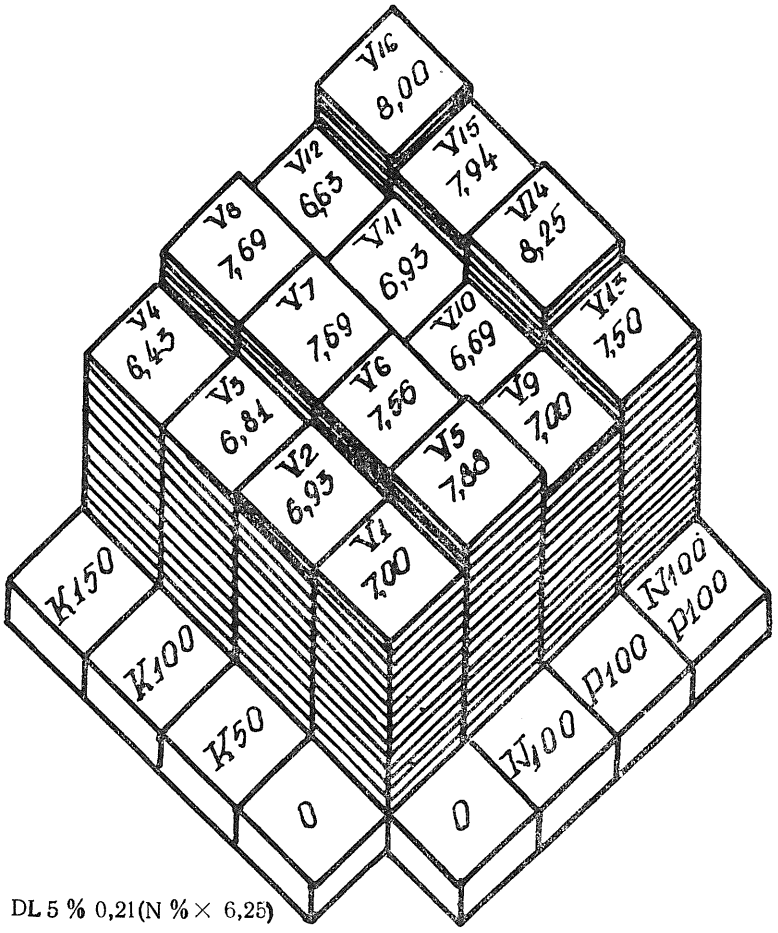
Fig. 3 Influenţa îngrăşămintelor cu potasiu pe fond de N şi P asupra conţinutului de K_2O din sol în mg/100 g sol. Media 1968—1972.

Effect of potassium fertilizer added to NP, on mg K_2O in 100 g soil. Average of 1968—1969.

tului remanent de la grîu. Se observă de asemenea o tendință de creștere a conținutului de fosfor mobil pe măsura creșterii dozei de potasiu.

În ce privește potasiul accesibil din sol, se constată acumulări mari în acest element cu diferențe semnificative și distinct semnificative față de neîngrășat. Se observă creșteri ale conținutului de potasiu pe măsura creșterii cantităților administrate, cele mai mari valori realizîndu-se la variantele la care potasiul a fost aplicat pe fond de azot sau azot și fosfor (V_5—V_8 și V_{13}—V_{16}) (figura 3).

Influența pozitivă a îngrășămintelor administrate s-a materializat nu numai prin creșterea producției și acumularea elementelor mobile în sol, ci și printr-o îmbunătățire calitativă a tuberculilor.



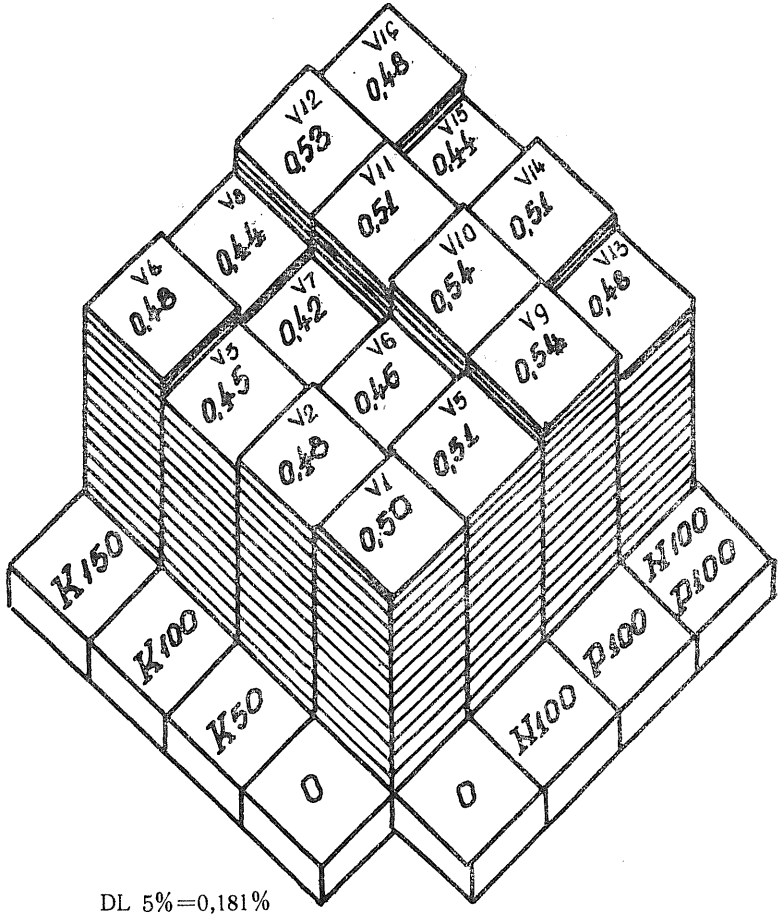
DL 5 % 0,21(N % × 6,25)

Fig. 4 Influența îngrășămintelor cu potasiu pe fond de NP asupra conținutului de proteină brută (N% × 6,25) din tuberculii de cartof. Media 1968—1969.

Effect of potassium fertilizers added to N P, on raw protein content (N%×6,25) of potato tubers. Average of 1968—1969 years.

Astfel azotul aplicat a influenţat creşterea conţinutului de proteină brută în tuberculi. Se constată că cele mai mari acumulări au avut loc la V_5—V_8 şi V_{13}—V_{16} la care s-a administrat şi N_{100}. Deşi la aceste variante s-a realizat şi producţia cea mai ridicată, totuşi conţinutul în proteină brută a fost mai ridicat (figura 4).

Se ştie că fosforul este elementul energetic cel mai important, care condiţionează fotosinteza şi respiraţia. Pe lîngă acest rol important fosforul influenţează în mod favorabil mărimea şi calitatea conţinutului de amidon din tuberculi. Acest lucru este foarte important pentru industria de hîrtie şi paste de lipit, deoarece, cu cît este mai mare conţinutul amidonului în acid fosforic cu atît este mai mare gradul de vîscozitate

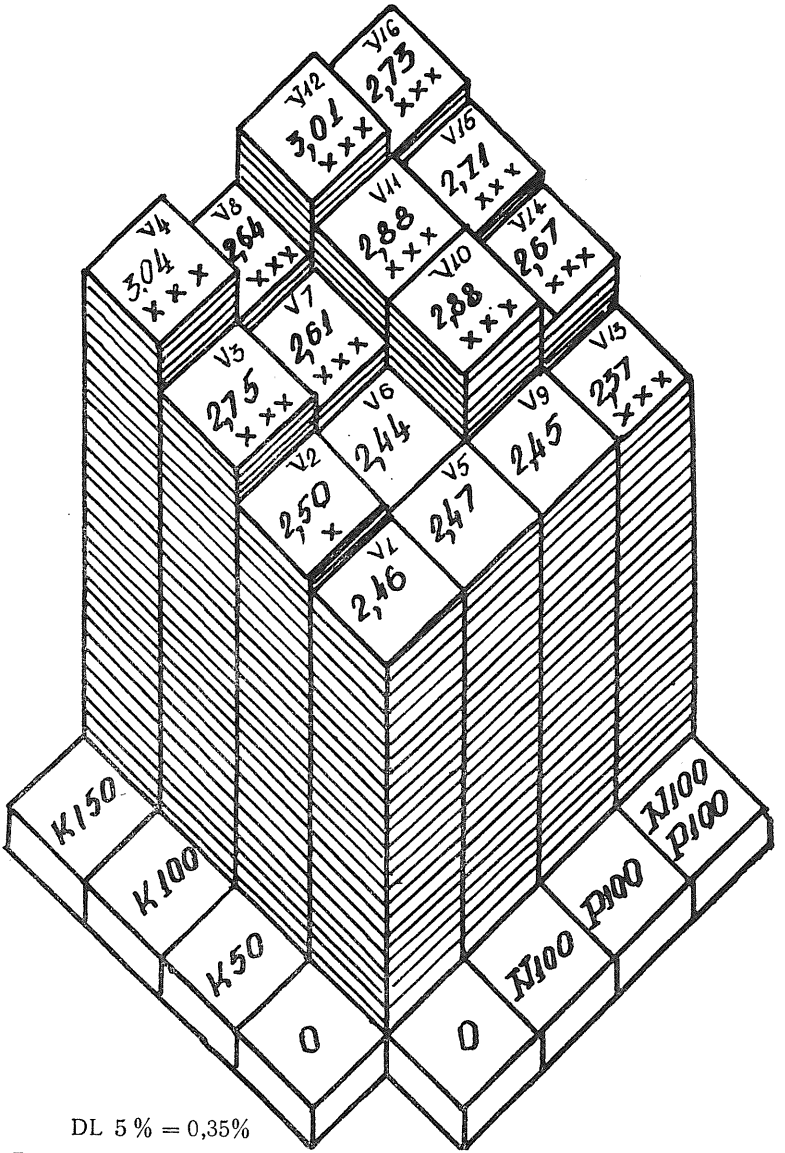


DL 5%=0,181%

Fig. 5 Influenţa îngrăşămintelor cu potasiu pe fond de N P asupra conţinutului de P_2O_5 din tuberculii de cartof. Media 1968—1969.

Effect of potassium fertilizers added to N P fertilization on P_2O_5 content of potato tubers. Average of 1968—1969.

ceea ce are influență asupra obținerii unui clei de bună calitate (C o n s t a n t i n e s c u și colab., 1969). În datele prezentate în figura 5 se constată influența îngrășămintelor fosfatice aplicate asupra acumulării de P_2O_5% în tuberculi. Astfel se observă acumulări mai ales în variantele



DL 5 % = 0,35%

Fig. 6 Influența îngrășămintelor cu potasiu pe fond de N P asupra conținutului de K_2O din tuberculii de cartof. Media 1968—1969.

Effect of potassium fertilizers added to N P fertilization on K_2O content of potato tubers. Average of 1968—1969.

în care s-a administrat P_{100} (V_9—V_{12}) la care s-au realizat însă producţii mai scăzute. Deşi s-a aplicat P_{100} şi la variantele 13—16 conţinutul în P_2O_5 % din tuberculi la aceste variante a fost mai scăzut datorită producţiilor mari de tuberculi realizate şi a diluţiei acestui element în soluţia plantelor (figura 5).

S-a constatat că potasiul ca şi fosforul, accelerează migrarea amidonului sintetizat în frunze spre tuberculi şi contribuie la sinteza substanţelor proteice. Din cercetările făcute pînă în prezent s-a constatat că potasiul influenţează favorabil procentul de tuberculi mari, de substanţă uscată precum şi calitatea culinară a cartofilor. De asemenea, s-a constatat că un conţinut mai ridicat de potasiu al tuberculilor conferă acestora rezistenţă mai mare la vătămări şi la păstrare.

Din rezultatele prezentate în figura 6 se constată că prin aplicarea dozelor crescînde de potasiu, au avut loc acumulări şi în acest element în tuberculi. În general, se constată că indiferent de fondul pe care a fost administrat potasiul, au avut loc creşteri în acest element în tuberculi pe măsura creşterii dozelor administrate. Cele mai mari valori s-au realizat la variantele la care producţiile obţinute au fost mici (V_2—V_4) la care potasiul a fost administrat singur şi la V_9—V_{12} la care potasiul a fost aplicat pe fond de fosfor.

CONCLUZII

1. Îngrăşămintele cu potasiu aplicate la cartof pe solul cernoziomoid levigat de la Suceava şi efectul remanent al acestora aplicat la grîu, au determinat obţinerea unor sporuri mari şi semnificative de producţie.

2. Efectul îngrăşămintelor cu potasiu creşte cînd acestea sînt aplicate împreună cu N_{100}, efectul fiind maxim pe fond de $N_{100}P_{100}$ cînd se aplică şi doza de 100—150 kg s.a. K_2O/ha. Cea mai mică eficienţă s-a înregistrat cînd potasiul a fost aplicat împreună cu fosforul (P_{100}).

3. Aplicarea anuală a cantităţii de P_{100} atît la cartof cît şi la grîu, a determinat o acumulare mare a acestui element în sol. Pe măsura creşterii dozei de potasiu s-a constatat în general o creştere a conţinutului de fosfor în sol.

4. Pe măsura creşterii dozei de potasiu administrate, la ambele plante din rotaţie, au avut loc acumulări mai mari în acest element în sol.

5. Prin aplicarea azotului în doză de N_{100} au avut loc acumulări de proteină brută în tuberculii de cartof. Cele mai mari valori de proteină brută s-au realizat cînd azotul a fost aplicat împreună cu potasiul sau cu fosfor şi potasiu.

6. Cele mai mari valori de potasiu din tuberculi, s-au realizat la variantele la care acest element a fost aplicat singur sau pe fond de fosfor.

BIBLIOGRAFIE

AVRAM P., 1969, *Efectul îngrăşămintelor chimice şi naturale aplicate la cultura cartofului în depresiunea Beiuşului.* Analele ICCS, Cartoful, **I.**

BAERUG R., 1965, *Nitrogen og kalium til tidligpoteter,* Forsk, Fors, Landbr, **16,**

CONSTANTINESCU ECATERINA şi colab., 1969, *Cartoful. Ed.* Agrosilvică, Bucureşti.

COPONY W. şi colab., 1970, *Diagnoza foliară la cartof şi calitatea tuberculilor.*

CREMENESCU Gh., NICOLAE C., 1968, *Influenţa îngrăşămintelor chimice şi a resturilor vegetale asupra producţiei de grîu şi porumb în monocultură şi rotaţie de 2 ani pe solul brun podzolit de la Albota* în Cercetări privind agrotehnica solurilor podzolite şi podzolice dintre Olt şi Dîmboviţa (1959-1966). Ed. Agrosilvică, Bucureşti.

HULPOI N. şi colab., 1967, *Bilanţul aplicării sistematice a îngrăşămintelor în rotaţia grîu-porumb-cartof pe cernoziomul puternic levigat de la Suceava.* Analele ICCPT Fundulea, **33,** seria **B.**

JELINEK K., AMBROZOVA M., 1966, *Vliv hrijeni, obdelavsni pedy a stridany plodiu ne chemicke a biologike zmery v pude cernoziomiho typu.* Rostl. Vyroba, **12.**

REICHBUCH L. şi colab., 1962, *Eficienţa îngrăşămintelor la cartof în condiţiile Staţiunii experimentale agricole Suceava.* St. Cerc. şt. (Iaşi), **1.**

REICHBUCH L. şi colab., 1970, *Influenţa formelor de îngrăşăminte cu azot şi a dozelor de potasiu asupra producţiei de cartof.* Analele ICCS, Cartoful, **II.**

REICHBUCH L. şi colab., 1972, *Eficienţa îngrăşămintelor aplicate la cartof în cadrul unei rotaţii de patru ani.* Analele ICCS Cartoful, **II.**

TIMPEANU I. şi cloab., 1966, *Unele aspecte privind eficienţa îngrăşămintelor minerale la grîu de toamnă pe cernoziomul mediu levigat din Cîmpia Transilvaniei.* Analele ICCPT, vol. **XXXIV,** seria **B.**

TIHONOV H., LITVAK A., 1966, *O kaliinih udobreniiah pod kartofel.* Kartof Ovosci, 11, **5.**

RESEARCHES CONCERNING THE EFFECT OF K-FERTILIZER LEVELS ON POTATOES IN A WHEAT-POTATO CROP ROTATION

SUMMARY

Experiments were conducted between 1968 — 1972 at the Suceava plateau on a leached chernozem with potassium applied on a N, P and NP background. The same fertilizers were applied to both crops of the rotation, i.e. wheat and potato.

High and significant yield increases resulted from the application of potasium to potatoes as well as from the residual effect of these fertilizers applied on wheat. The effect of potassium fertilizers was higher when applying these fertilizers in combination with N_{100}, the maximum yield increase being obtained on a N_{100} P_{100} background in case of the fertilizer level of 100 — 150 active ingredient/ha. Annual application of P_{100} fertilizer level to both wheat and potato resulted in the accumulation of this element in the soil. Increase of potassium level applied to both crops in rotation resulted in increased accumulations of this element in the soil. Nitrogen application in a level of N_{100} resulted in protein accumulation in the potato tubers. Highest protein values were obtained when nitrogen was combined with potassium or with phosphorus and potassium. Highest potassium content in tubers was noted in treatments consisting only of tish element or of this element applied on a phosphorus background.

FORSCHUNGEN BETRFFEND DIE WIRKUNG DER KALIUMDÜNGEMITTEL AUF DIE KARTOFFELPRODUKTION IM FALL EINER FRUCHTFOLGE WEIZEN-KARTOFFEL

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1968 — 1972 wurde auf der Hochebene Suceava ein Experiment auf einen ausgelaugten tschenosemartigen Boden mit alleinigem oder auf N, p — oder NP-Grund angewandten Kalium, durchge führt. Es wurden dieselben Düngemitteldosen N P K für beide aufeinander folgenden Pflanzen — Weizen und Kartoffel — angewandt. Die bei den Kartoffeln angewandten Kaliumdüngemittel und die anhaltende Wirkung derjenigen auf den Weizen haben die Erzeugung hoher und merkwürdiger Produktionszunahmen zu Folge gehabt. Die Wirgunk der Kaliumdüngemittel war grösser falls diese gleichzeitig mit N_{100} angewandt wurden ; die höchste Zunahme wurde auf einem Grund von $N_{100}P_{100}$ erzielt, als die Dosis von 100-150 kg s.a./ha angewandt wurde.

Die höchsten Proteinwerte wurden im Falle erzeugt als der Stickstoff zusammen mit Kalium oder mit Phosphor und Kalium angewandt wurden. Die höchsten Kaliumwerte in den Knollen wurden bei denjenigen Varianten erzeugt bei denen dieses Element alleinig oder auf Phosphorgrund angewandt wurde.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ УДОБРЕНИЙ С КУЛИЕМ НА КАРТОФЕЛЬ, МЕТОДОМ ОБОРОТА РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦА-КАРТОФЕЛЬ

РЕЗЮМЕ

В период 1968—1972 на плато Сучява проводили эксперимент на черноземном выщелоченном почве применением натрия отдельно, или на основе N, p и NP. Эксперимен проводили с такими же дозами удобрений N, P, K для обоих растений методом оборота пшеница и картофель.

Удобрении с натрием, применяемые на картофель и последствия этих на пшеницы, определили получение больших приростов продукции. Более эффективным было применение удобрений натрия вместе с N_{100} прирост являясь максимальным на основе $N_{100}P_{100}$ когда применили дозу 100—150 кг/га. Ежегодное применение количества, как для пшеницы, так и для картофеля, определило аккумуляцию этого в почве. По мере увеличения дозы натрия, применяемого для обоих растений из оборота, имели место больше аккумуляции этого элемента в почве. Применением азота в дозе, осуществлялись аккумуляции протейнов в клубней картофеля. Самые большие значения протеинов осуществлялись когда азот применяли вместе с натрием, или с фосфором и натрием. Самые большие значения натрия в клубнях осуществлялись в которых этот элемент применяли отдельно, или на основе фосфора.

EFECTUL CUMULAT AL ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ȘI ORGANICE LA CARTOF ÎNTR-O ROTAȚIE GRÎU-CARTOF

L. REICHBUCH, W. COPONY și CR. HERA

Între anii 1968 — 1972 s-au executat în podișul Sucevei o experiență în vederea stabilirii efectului îngrășămintelor organice aplicate odată la mai mulți ani, iar a îngrășămintelor minerale anual. Rezultatele medii obținute au scos în evidență efectul favorabil al remanenței îngrășămintelor organice. Acesta crește în mod substanțial cînd se aplică anual și diferite doze de azot și fosfor. Cele mai mari producții la cartof s-au realizat prin aplicarea anuală și a N_{100} P_{100}. Aplicarea anuală de fosfor a influențat creșterea acumulărilor de P_2O_5 din sol. Cele mai mari valori s-au realizat la variantele la care s-au aplicat N_{100} P_{100}. Pe măsura creșterii dozelor de gunoi de grajd, indiferent de îngrășămintele minerale, au avut loc acumulări de potasiu în sol. Creșterea conținutului de N% din tuberculi s-a făcut pe seama creșterii dozei de azot aplicată, cele mai mari valori realizîndu-se la N_{100} P_{100}. Conținutul de P_2O_5 din tuberculi nu s-a modificat semnificativ sub influența îngrășămintelor administrate. Factorul care a influențat creșterea conținutului de K_2O% din tuberculi a fost gunoiul de grajd. Conținutul de K_2O% din tuberculi a fost cu atît mai mare cu cît și dozele de gunoi de grajd administrate au fost mai mari.

Cercetările efectuate pînă în prezent au scos în evidență efectul favorabil al gunoiului de grajd aplicat la cartof atît singur cît mai ales împreună cu îngrășămintele minerale. (Berindei și colab., 1968; Bredt și colab., 1972; Copony și colab., 1970; Cooke, 1973; Murphy și colab., 1965; Reichbuch și colab., 1962; Reichbuch și colab., 1970; Reichbuch, 1972; Tănăsescu și colab., 1972).

În vederea cunoașterii modificărilor care au loc atît în sol cît și în plantă prin aplicarea îngrășămintelor organice odată la mai mulți ani, iar a îngrășămintelor minerale cu azot și fosfor anual, s-a executat o experiență de lungă durată în cadrul unei rotații de doi ani (grîu de toamnă-cartof), a căror rezultate preliminare le prezentăm în lucrarea de față.

METODA DE CERCETARE

Experiența a fost executată pe un sol cernoziomid levigat în podișul Sucevei. Principalele caracteristici ale acestui sol sînt: textură luto-argiloasă cu un pH în KCl de 4,9 — 5,0. Humusul (după Schöllenberger) are valori cuprinse între

4,5 — 4,6. Conţinutul în P_2O_5 este de 2 mg la 100 g sol, iar K_2O de 10 mg la 100 g sol (în extract de acetat lactat de amoniu).

Experienţa a fost amplasată după metoda parcelelor subdivizate. Au fost luaţi în studiu următorii factori: Factorul A — nivele de îngrăşămînt organic: a_1 = o, a_2 = 20 t/ha, a_3 = 40 t/ha şi a_4 = 60 t/ha gunoi de grajd. Factorul B — nivele de îngrăşăminte chimice: b_1 = 0, b_2 = P_{50}, b_3 = $N_{50}P_{50}$ şi b_4 = $N_{100}P_{100}$

Variantele studiate au fost cele specificate în tabelul 1.

Tabelul 1

Variantele experimentate şi tratamentele aplicate

Felul îngrăşămîntului aplicat şi doza	Variantele studiate															
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9	V_{10}	V_{11}	V_{12}	V_{13}	V_{14}	V_{15}	V^1
0	+															
20 t gunoi de grajd		+				+				+				+		
40 t gunoi de grajd			+				+				+				+	
60 t gunoi de grajd				+				+				+				+
P_{50}					+	+	+	+	+	+	+	+				
N_{50}									+	+	+	+				
N_{100}													+	+	+	+
P_{100}													+	+	+	+

Gunoiul de grajd s-a aplicat doi ani la rînd, 1968 şi 1969, în restul anilor de experimentare (1970—1972) urmărindu-se efectul remanent. Îngrăşămintele chimice au fost aplicate anual.

În vederea urmăririi transformărilor care au avut loc, ca urmare a încorporării diferitelor doze de îngrăşăminte, s-au efectuat anual analize chimice la sol şi la plante. Probele au fost luate totdeauna la recoltarea plantelor

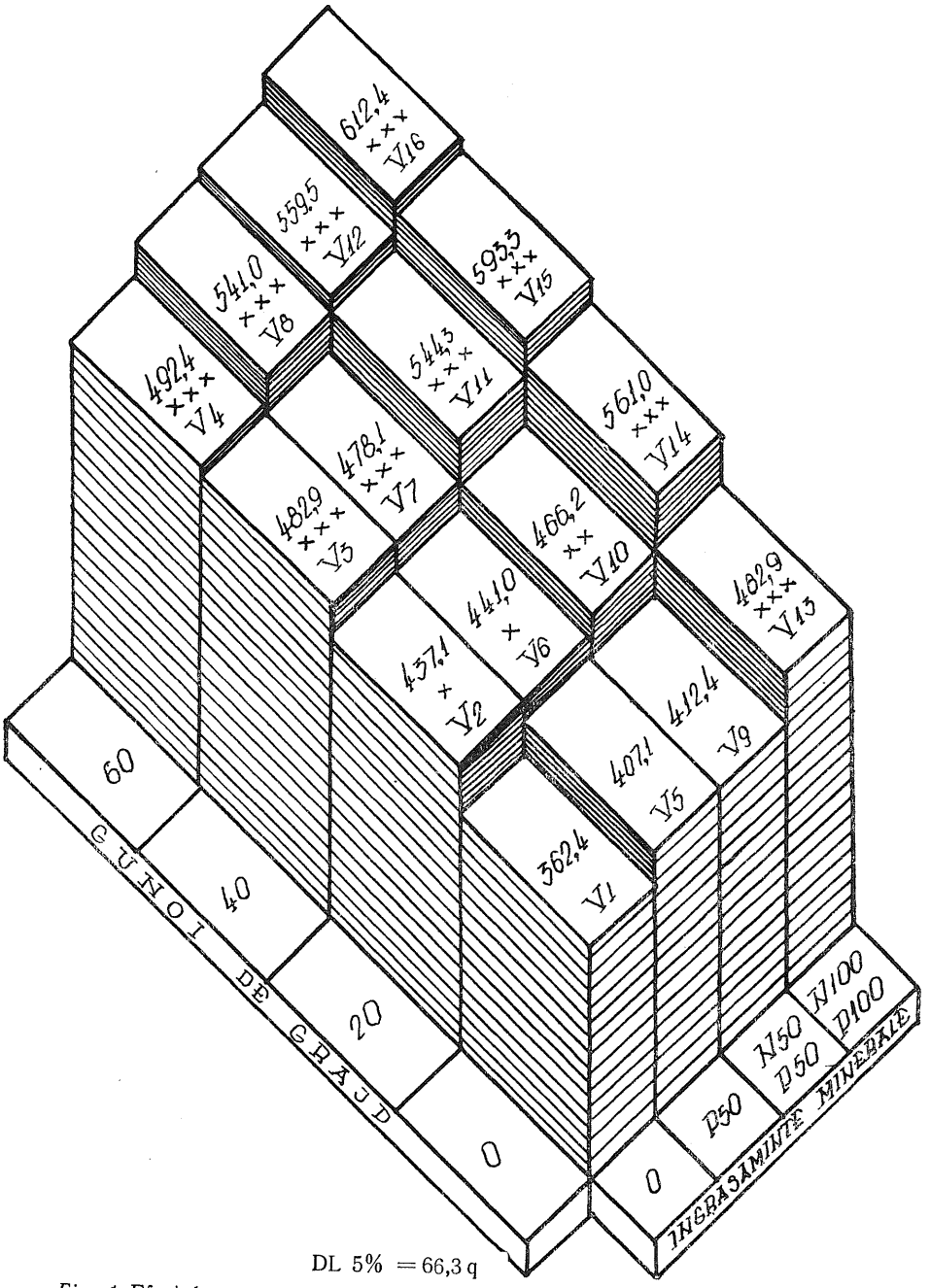
La probele de sol, s-au determinat pH-ul în suspensie salină potenţiometric cu electrozi de sticlă, P_2O_5 mobil în lactat acetat de amoniu (metoda Egner Riehm Domingo) şi K_2O mobil prin fotometrarea în flacără a aceleiaşi soluţii.

La plante s-a determinat N total prin metoda Kjeldal P_2O_5 total colorimetric cu mineralizatorul sulfopercloric, iar K_2O total prin fotometrarea în flacără a aceleiaşi soluţii.

REZULTATE OBŢINUTE

Pentru a putea face o interpretare mai corectă asupra modului în care au fost valorificate îngrăşămintele — în special cele organice — la care s-a urmărit timp de 3 ani, 1969—1971 şi efectul remanent, este necesar să se analizeze modul în care au fost valorificate acestea pe ani în funcţie de condiţiile climatice.

Rezultatele prezentate în figura 1 reprezintă modul în care au fost valorificate îngrăşămintele de către cartof în primul an de la administrare — 1968. Condiţiile climatice ale acestui an au fost favorabile valorificării îngrăşămintelor de către plantele de cartof. Deşi precipitaţiile din aprilie şi mai s-au situat sub normală, aprovizionarea cu apă din toamnă-iarnă, precipitaţiile mult peste normală din lunile iulie, august şi septembrie precum şi temperaturile optime, au determinat o valorificare foarte bună a îngrăşămintelor de către plantele de cartof.



DL 5% = 66,3 q

Fig. 1 Efectul cumulat al îngrășămintelor chimice și organice asupra producției de cartof — 1968.

Cummulative effect of chimical and biological fertilizers on potato yield — 1968.

Cu toate că în condițiile acestui an, nivelul producțiilor a fost foarte ridicat (neîngrășat 362,4 q/ha), efectul îngrășămintelor organice și minerale a fost foarte vizibil. Sporurile de producție au crescut pe măsura creșterii dozei de gunoi. Doza de 60 t/ha gunoi în primul an de la aplicarea gunoiului (V_4) nu a fost economică deoarece pentru 20 t/ha gunoi aplicate în plus la V_4 față de V_3, producția a crescut doar cu 9,5 q/ha (figura 1).

Prin aplicarea pe lîngă gunoi a îngrășămintelor minerale în special azot și fosfor, producția a crescut foarte mult. Astfel față de producția realizată prin aplicarea a numai 20 t/ha gunoi (V_2) sporul a crescut prin completarea cu $N_{100}P_{100}$ (V_4) cu 123,9 q/ha. Față de producția obținută prin aplicarea a 40 t/ha gunoi (V_3) s-a obținut un spor de 61,4 la V_{11} și de 110,4 q/ha la V_{15} iar față de producția realizată la 60 t/ha gunoi (V_4) sporul a crescut cu 67,1 q/ha la V_{12} și cu 120,0 q/ha la V_{16}.

Anul 1969 al 2-lea an cînd s-au aplicat și îngrășăminte organice, s-a caracterizat prin temperaturi mai scăzute decît normala, întîrziind mult creșterea și dezvoltarea plantelor de cartof. Primăvara a fost secetoasă (luna mai cu un deficit față de normală de 46,3 mm), vara excesiv de ploioasă (iunie cu excedent de 116 mm și iulie cu 97,0 mm față de normală), iar toamna foarte secetoasă, fapt pentru care îngrășămintele aplicate nu au putut fi valorificate pe deplin de către plantele de cartof. Deși în condițiile acestui an varianta neîngrășată a avut o producție de numai 159,1 q/ha, totuși sporul realizat prin aplicarea celor mai mari doze de îngrășăminte organice și minerale (V_{16}) a fost de 131,4 q/ha (figura 2), în timp ce în anul 1968, an favorabil de cultură a cartofului, față de 362,4 q/ha realizate la neîngrășat, sporul de producție la V_{16} a fost de 250,0 q/ha. În anul 1969 se evidențiază cu mai mare pregnanță sporurile obținute prin mărirea dozei de gunoi aplicat și anume 40 q/ha la 20 t/ha gunoi, (V_2) 82,4 q/ha la 40 t/ha gunoi (V_3) și 109,1 q/ha la 60 t/ha gunoi (V_4). Și în condițiile acestui an efectul gunoiului de grajd crește prin completarea cu îngrășăminte cu azot și fosfor (V_{10}—V_{12} și V_{14}—V_{16}) (figura 2).

Anul 1970 a fost mai puțin favorabil culturii cartofului. Primăvara a fost excesiv de ploioasă. Din cauza umezelii excesive au apărut primele simptome de mană la 23—24 iunie. Începînd din a treia decadă a lunii iunie s-a instaurat o secetă care a provocat un atac puternic de alternaria. Atacul de alternaria asociat cu un dezechilibru fiziologic cauzat de excesul de umiditate alternat cu o secetă prelungită a dus la uscarea puternică a foliajului și la o mai slabă valorificare a îngrășămintelor. Cu toate condițiile neprielnice se constată totuși în acest an, sporuri datorate efectului remanent al gunoiului, de 55,4 q/ha la V_3 și de 66,6 q/ha la V_4 (figura 3). Analizînd efectul cumulat al remanenței îngrășămintelor împreună cu cel al îngrășămintelor minerale aplicate anual, se constată că, față de producțiile realizate numai datorită efectului remanent al gunoiului (V_2—V_4) în condițiile acestui an, sporurile obținute de doza de $N_{100}P_{100}$ (V_{14}—V_{16}) sînt mici și nesemnificative fiind cuprinse între 19,2—32,8 q/ha.

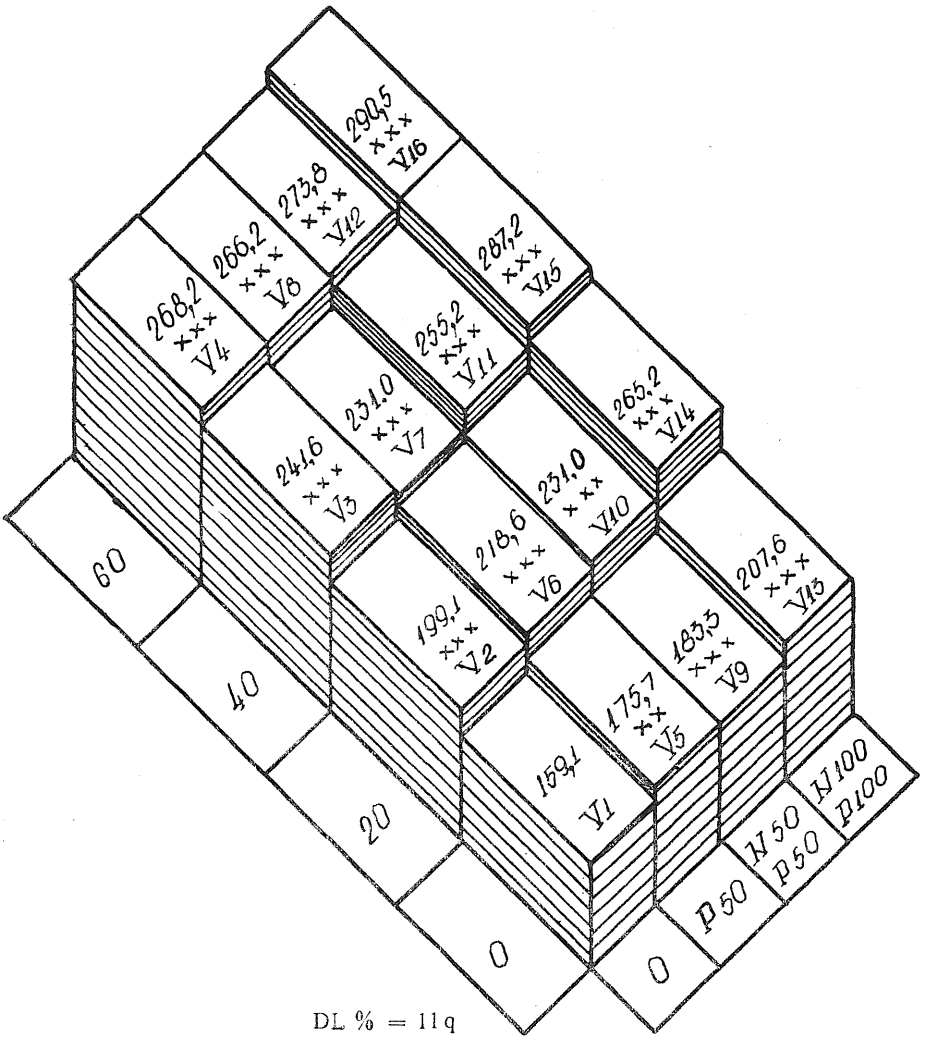
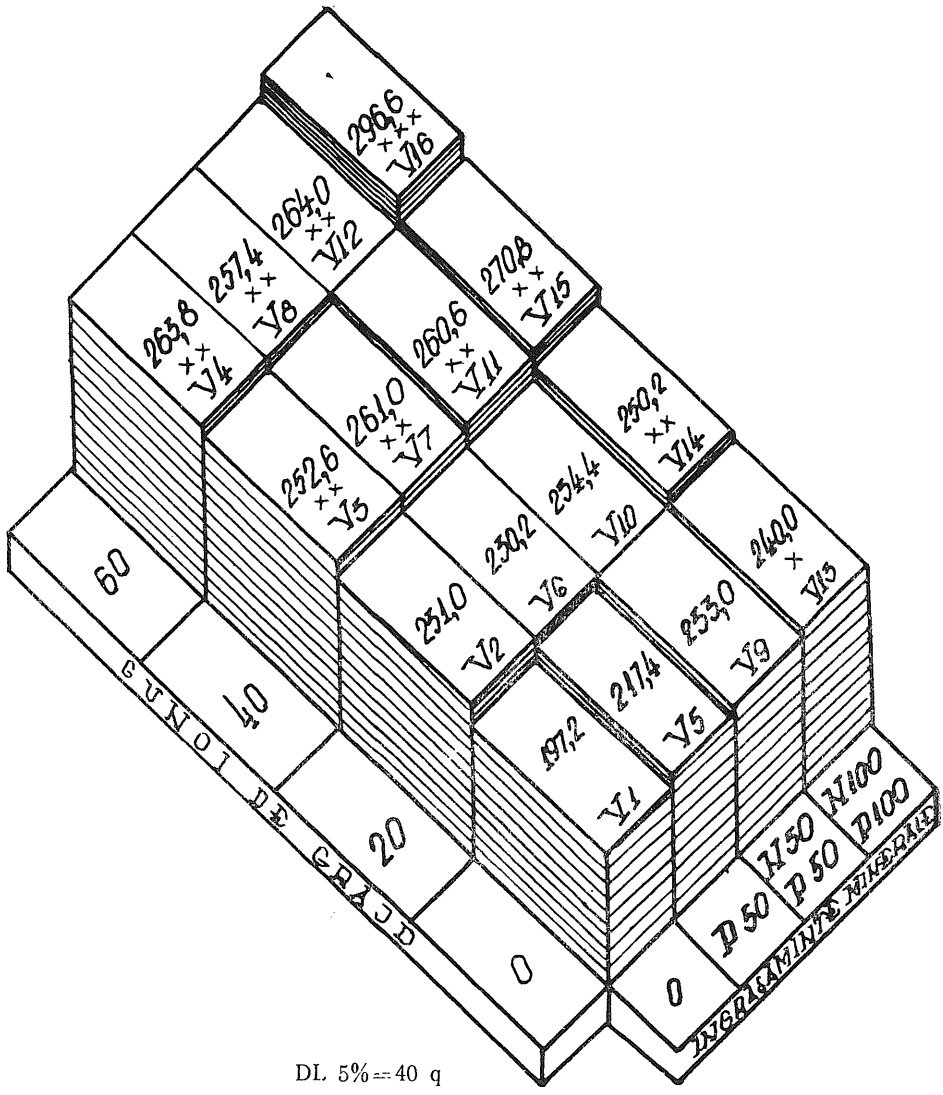


Fig. 2 **Efectul cumulat** al îngrășămintelor chimice și organice asupra producției de cartof — 1969.
Cummulative effect of chemical and biological fertilizer on potato yield — 1969.

Literatura de specialitate și cercetările întreprinse pînă în prezent au scos în evidență că efectul remanent al gunoiului de grajd se răsfrînge timp de 3—4 ani, de aceea eficiența lui deplină poate fi apreciată numai dacă se ține cont și de acțiunea lui ulterioară. Rezultatele obținute în anul 1971 cînd cartoful a avut condiții de vegetație optime iar îngrășămintele au putut fi valorificate mai bine, scot în evidență că efectul remanent al gunoiului de grajd a fost mai mare în al doilea an de la aplicare datorită condițiilor climatice favorabile.



DL. 5% = 40 q

Fig. 3 Efectul cumulat al îngrăşămintelor chimice şi organice asupra producţiei de cartof — 1970.

Cummulative effect of chemical and biological fertilizers on potato yield — 1970.

Astfel sporul realizat datorită efectului remanent al gunoiului a crescut pe măsura creşterii dozei de gunoi cu toate că nivelul producţiei la neîngrăşat a fost destul de mare. Astfel la 20 t/ha (V_2) s-a realizat faţă de neîngrăşat un spor de 69,3 q/ha, la 40 t/ha (V_3) un spor de 119,4 q/ha iar la 60 t/ha (V_4) un spor de 129,4 q/ha. Ca şi în primii doi ani de experimentare nu se constată sporuri de producţie prin aplicarea pe lîngă gunoi şi a fosforului (V_6—V_7—V_8) (figura 4).

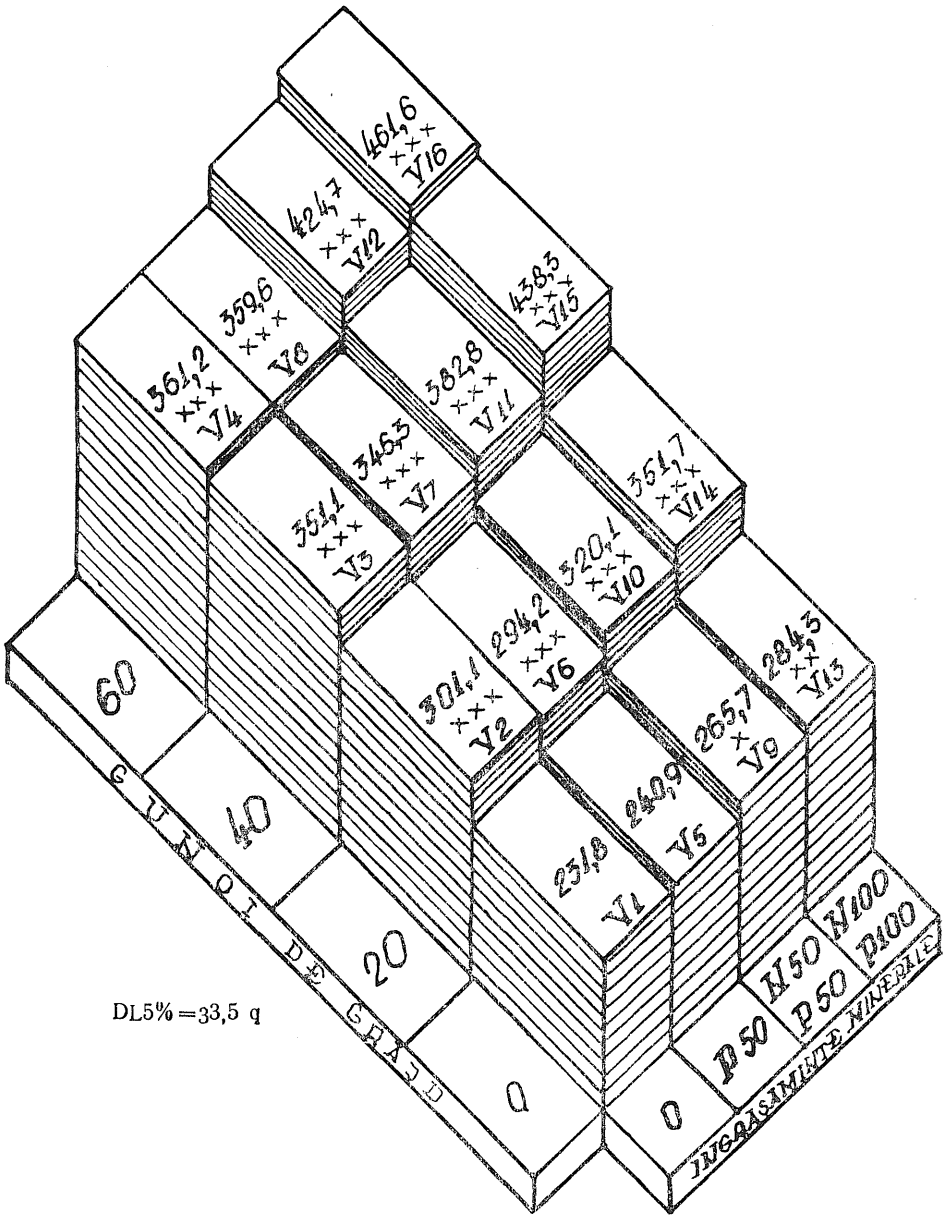


Fig. 4 Efectul cumulat al îngrăşămintelor chimice şi organice asupra producţiei de cartof — 1971.

Cummulative effect of chemical and biological fertilizers on potato yield — 1971.

Efectul remanent al gunoiului de grajd este mult mărit prin aplicarea anuală a îngrășămintelor cu azot și fosfor. Astfel față de producția realizată datorită efectului remanent a 20 t/ha gunoi (V_2), prin aplicarea a $N_{100}P_{100}$ (V_{14}) sporul de producție crește cu 50,6 q/ha. Față de producița realizată la 40 t/ha gunoi (V_3), prin aplicarea a $N_{50}P_{50}$ (V_{11}), s-a

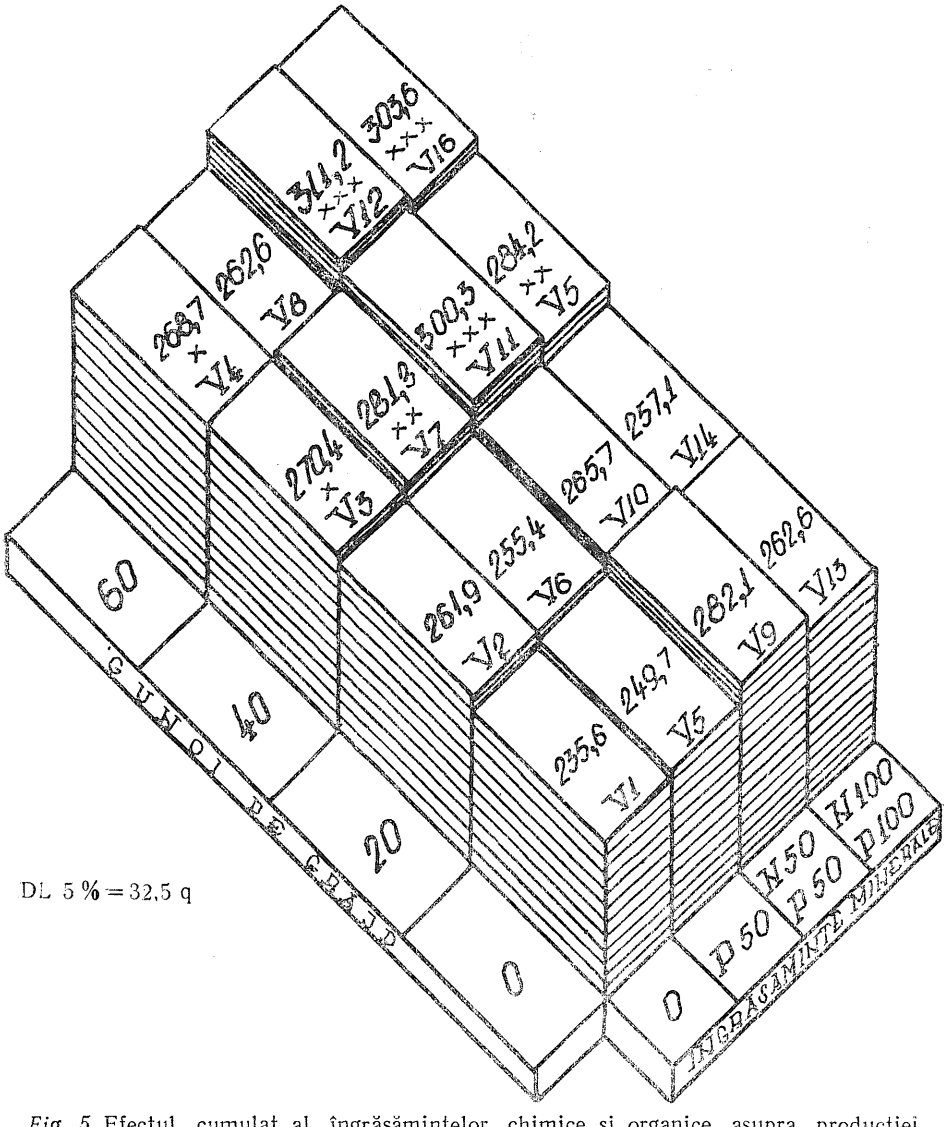


Fig. 5 Efectul cumulat al îngrășămintelor chimice și organice asupra producției de cartof — 1972.

Cummulatve effect of chemical and biological fertilizers oo gotato yield — 1972.

realizat un spor de 31,7 q/ha iar la $N_{100}P_{100}$ (V_{15}) un spor de 87,2 q/ha. În condițiile acestui an cele mai mari producții s-au realizat pe fondul de 60 t/ha gunoi. Astfel față de V_4 prin aplicarea a $N_{50}P_{50}$ (V_{12}), s-a realizat un spor de 63,5 q/ha, iar prin dublarea dozelor de azot și fosfor (V_{16})) s-a realizat un spor de 100,4 q/ha (figura 4).

Condițiile climatice ale anului 1972 au fost favorabile dezvoltării culturii cartofului și valorificării îngrășămintelor. Precipitațiile bogate din luna august precum și temperaturile optime au favorizat apariția timpurie a manei la cartof. Atacul de mană a fost mai intens la plantele dezvoltate luxuriant, adică la cele la care doza de azot și fosfor a fost mai mare (V_{13}—V_{16}). Cu toate acestea se constată și în al 3-lea an de la aplicare, efectul remanent al gunoiului datorită căruia s-au realizat în funcție de doza de gunoi aplicată (V_3—V_4, figura 5) sporuri cuprinse între 34,8 și 33,1 q/ha. La dozele mari de azot și fosfor (V_{14}—V_{16}) deși s-au realizat sporuri de producție, acestea au fost sub nivelul variantelor cu doze moderate de îngrășăminte minerale (V_9—V_{12}) (figura 5).

Analizînd în continuare rezultatele medii de producție la cartof se constată următoarele : Sporurile medii de producție obținute ca urmare a efectului remanent al gunoiului de grajd aplicat cu 3—4 ani în urmă au fost de 3,8, 71, 91 q/ha pentru cîte 20, 40 și 60 t gunoi/ha. Aceste sporuri s-au menținut aproximativ constante pe toate nivelele de îngrășare minerală (tabelul 2) și (figura 6).

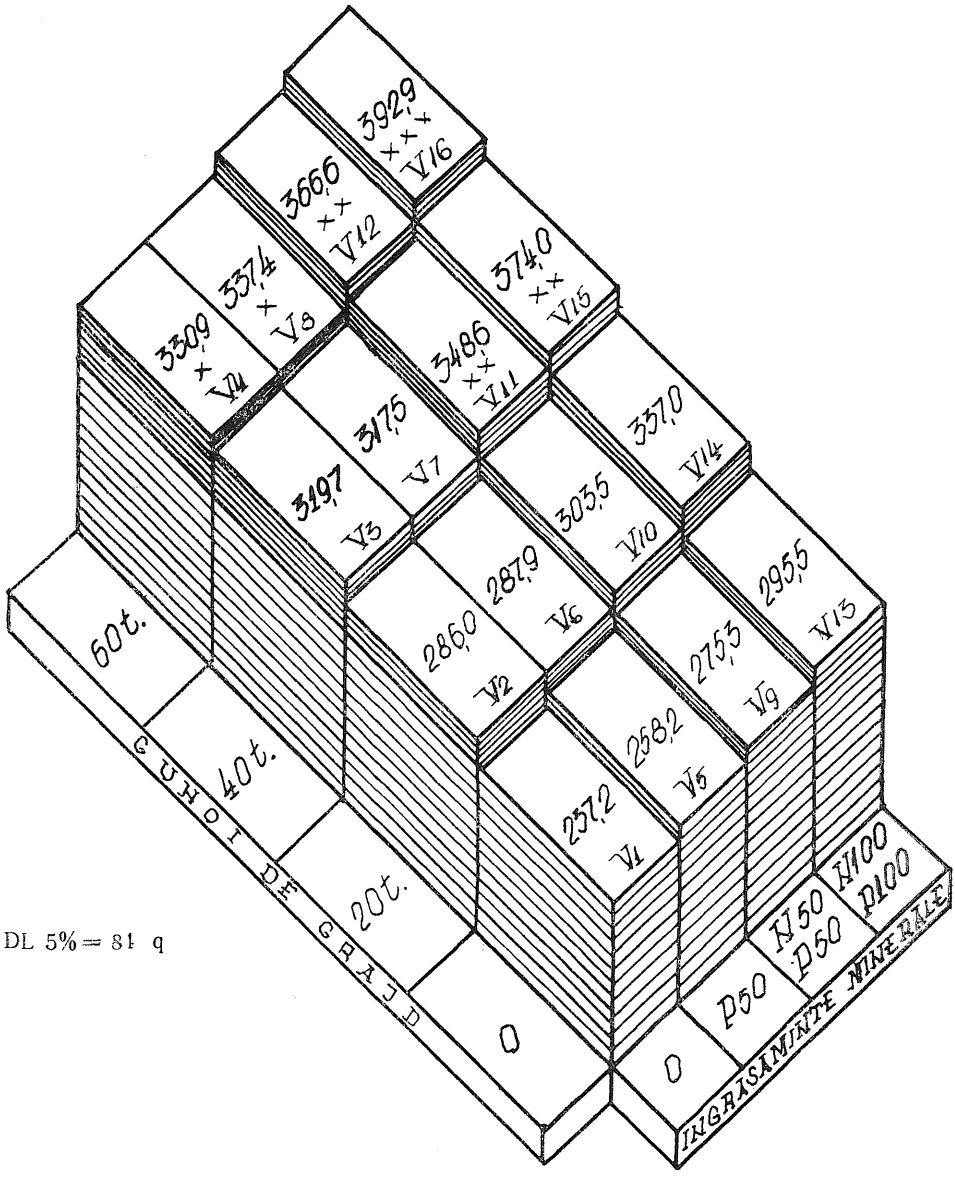
Tabelul 2

Sporul mediu de producție înregistrat (*1968—1972*) /ha funcție de:

A) Efectul remanent al gunoiului					B) Efectul îngrășării anuale			
Pe nivele de: N kg/ha	P_2O_5 kg/ha	Tone gunoi de grajd			Pe nivele organice t/ha	N O P_2O_5 50	50 50	100 100
		20	40	60				
		q/hectar				q/hectar		
0	0	50	72	97	0	21	38	58
0	50	30	59	79	20	—	18	51
50	50	*28*	*73*	*91*	40	—	18	54
100	100	43	79	98	60	—	36	62
Media		38	71	91	Media		28	56

DL 5%=84 q/ha

Sporurile medii anuale de 28 q/ha pentru 50 kg N + 50 kg P_2O_5 și de 56 q/ha și pentru 100 kg N + 100 kg P_2O_5 prezintă o oarecare variație funcție de nivelul organic pe care s-au aplicat. De remarcat este faptul că pentru 50 kg P_2O_5 fără azot nu s-a înregistrat nici un spor pe cele trei nivele organice.



DL 5% = 81 q

Fig. 6 Efectul cumulat al îngrăşămintelor chimice şi organice asupra producţiei de cartof. Media 1968—1972.

Cummulative effect of chemical and biological fertilizerson po tato yield. Average 1968—1972

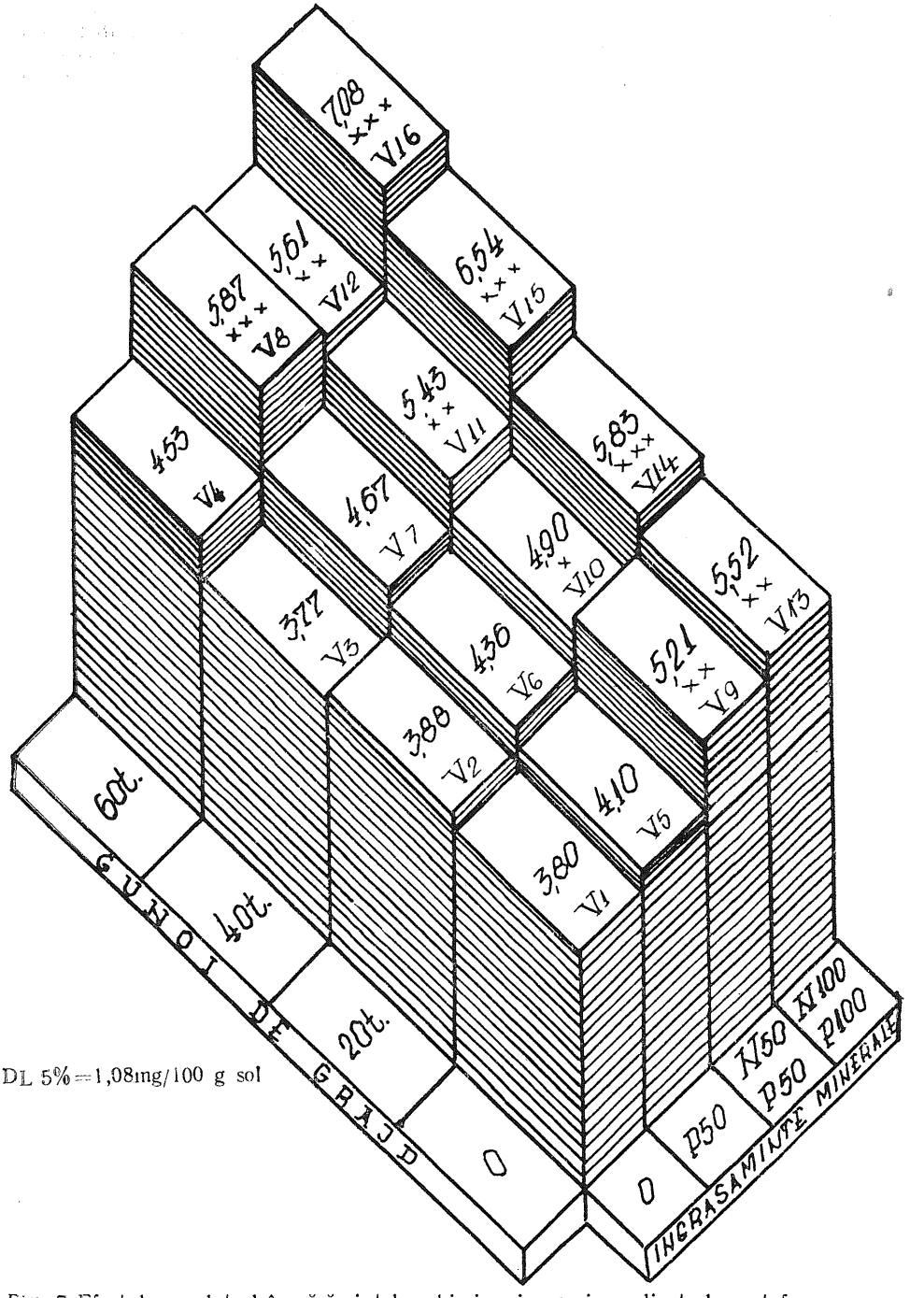


Fig. 7 Efectul cumulat al îngrășămintelor chimice și organice aplicate la cartof asupra conținutului de P_2O_5 (mg/100 g sol). Media 1968—1972.
Cumulative effect of chemical and biological fertilizers applied in potato cropping on P_2O_5

Rezultatele analizelor de laborator evidenţiază acumulări mari de fosfor în sol datorate în special aplicării dozelor anuale de îngrăşăminte cu fosfor (figura 7). Aplicarea anuală a P_{50} a determinat realizarea faţă de îngrăşat a unor sporuri în acest element cuprinse între 0,30—2,07 mg P_2O_5 la 100 g sol. Acumulările au fost puţin mai ridicate în cazul aplicării a $N_{50}P_{50}$. Cele mai mari valori ale conţinutului de P_2O_5 s-au realizat la dozele de $N_{100}P_{100}$ cu diferenţe faţă de neîngrăşat cuprinse între 1,72—3,28 mg P_2O_5 la 100 g sol (figura 7).

Conţinutul de K_2O din sol a fost modificat în special de dozele de îngrăşăminte organice aplicate. Pe măsura creşterii dozelor de gunoi de grajd, indiferent de îngrăşămintele minerale aplicate, s-au constatat acumulări în acest element în sol, de la 12,4 mg K_2O la neîngrăşat, la 16,4—16,9 mg K_2O realizate la aproape toate variantele cu 60 t/ha gunoi de grajd (figura 8).

În ce priveşte calitatea tuberculilor se constată că folosirea îngrăşămintelor cu azot a influenţat favorabil calitatea acestora. Pe măsura creşterii dozei de azot a crescut şi conţinutul în proteină brută din tuberculii de cartofi de la 6,81% la neîngrăşat la 8,31% la varianta la care s-a aplicat $N_{100}P_{100}$ pe fond de 60 t/ha gunoi de grajd (figura 9).

Nu s-a constatat vreo influenţă asupra creşterii conţinutului de proteină brută din tuberculi, în funcţie de creşterea dozelor de gunoi de grajd (figura 9).

Conţinutul în P_2O_5 % din tuberculi nu s-a modificat semnificativ sub influenţa îngrăşămintelor aplicate. Cele mai mari valori s-au obţinut la variantele la care s-au aplicat ca îngrăşământ mineral numai P_{50}, valorile crescînd pe măsura creşterii dozelor de gunoi administrate (0,58—0,63 P_2O_5 %) (figura 10).

În ce priveşte conţinutul de K_2O % din tuberculi, acesta a crescut în special datorită efectului remanent al îngrăşămintelor organice, deoarece valorile medii realizate au fost cu atît mai mari cu cît şi dozele de gunoi administrate au fost mai mari (2,28—2,95 K_2O % (figura 11).

CONCLUZII

1. Efectul remanent al gunoiului de grajd s-a manifestat şi în al treilea an de la administrare, intensitatea valorificării elementelor nutritive din sol fiind în funcţie de condiţiile climatice ale anului de cultură. Sporurile medii de producţie înregistrate au fost de 38, 71 şi 91 q/ha pentru cele 20, 40 şi 60 tone gunoi/ha.

2. Sporul mediu anual pentru $N_{50}P_{50}$ şi $N_{100}P_{100}$ este de 28 şi respectiv 56 q/ha prezentînd oarecare variaţii funcţie de nivelul organic pe care se aplică.

3. Pentru P_{50} aplicat fără azot nu s-a înregistrat sporuri de producţie pe nici un nivel organic.

4. Aplicarea anuală de fosfor, a influenţat creşterea acumulării de P_2O_5 din sol. Cele mai mari valori s-au realizat la variantele la care s-au aplicat $N_{100}P_{100}$.

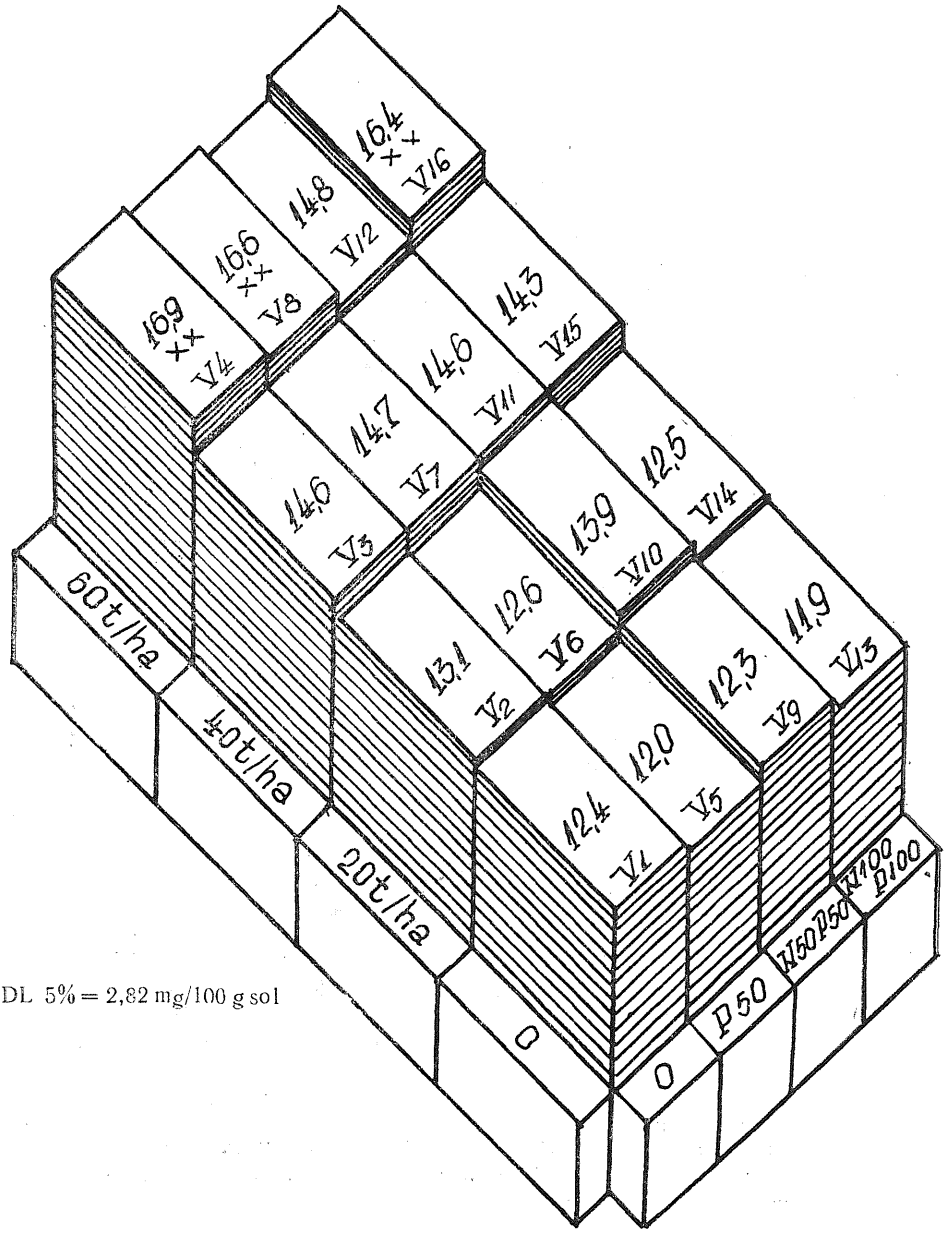


Fig. 8 Efectul cumulat al îngrășămintelor chimice și organice aplicate la cartof asupra conținutului de K_2O (mg/100 g sol). Media 1968—1972.

Cummulative effect of chemical and biological fertilizers applied in potato cropping, on K_2O content of soil (mg/100 g soil). Average 1968—1972.

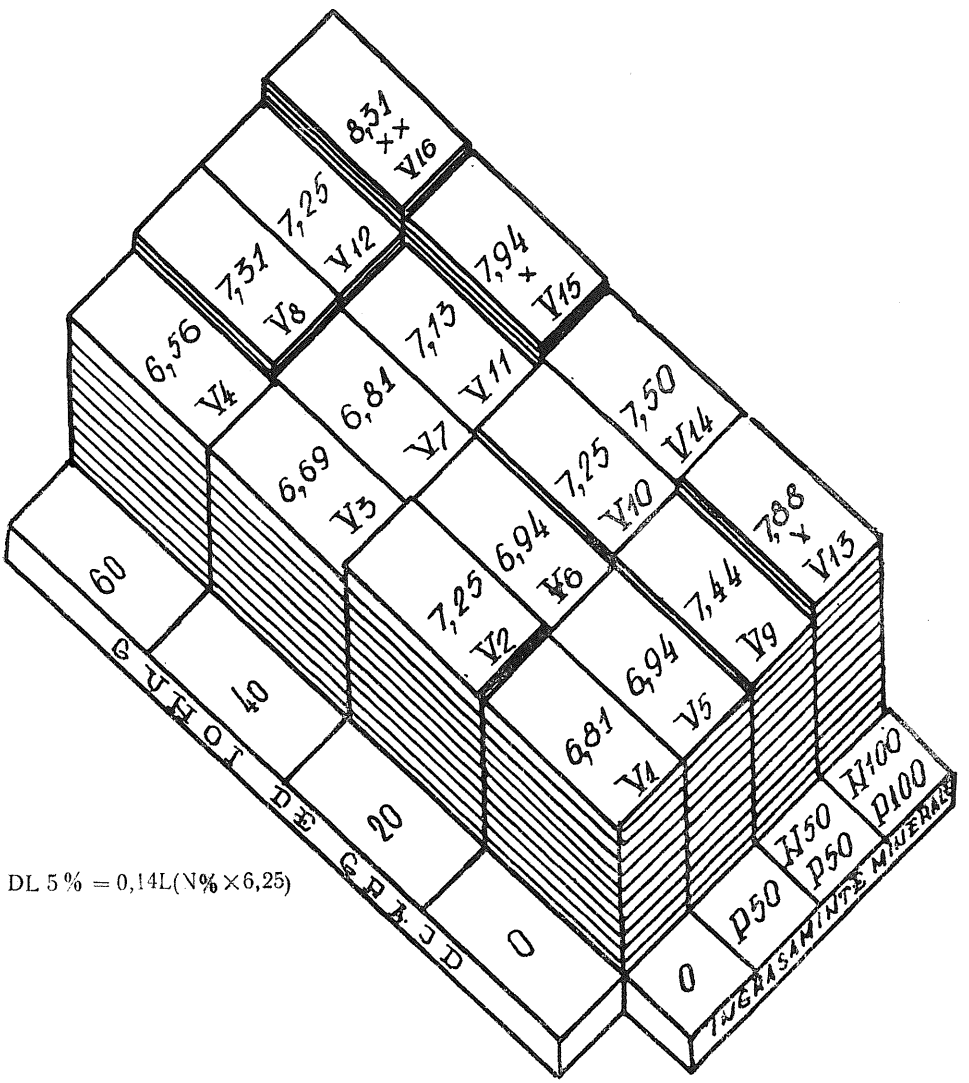


Fig. 9 Efectul cumulat al îngrășămintelor chimice și organice aplicate la cartof asupra conținutului de proteină brută (N% × 6,25) din tuberculi. Media 1968–1972.

Cummulative effect of chemical and biological fertilizers applied in potato cropping, on raw protein content (N% × 6,25) of tubers. Average 1968–1972.

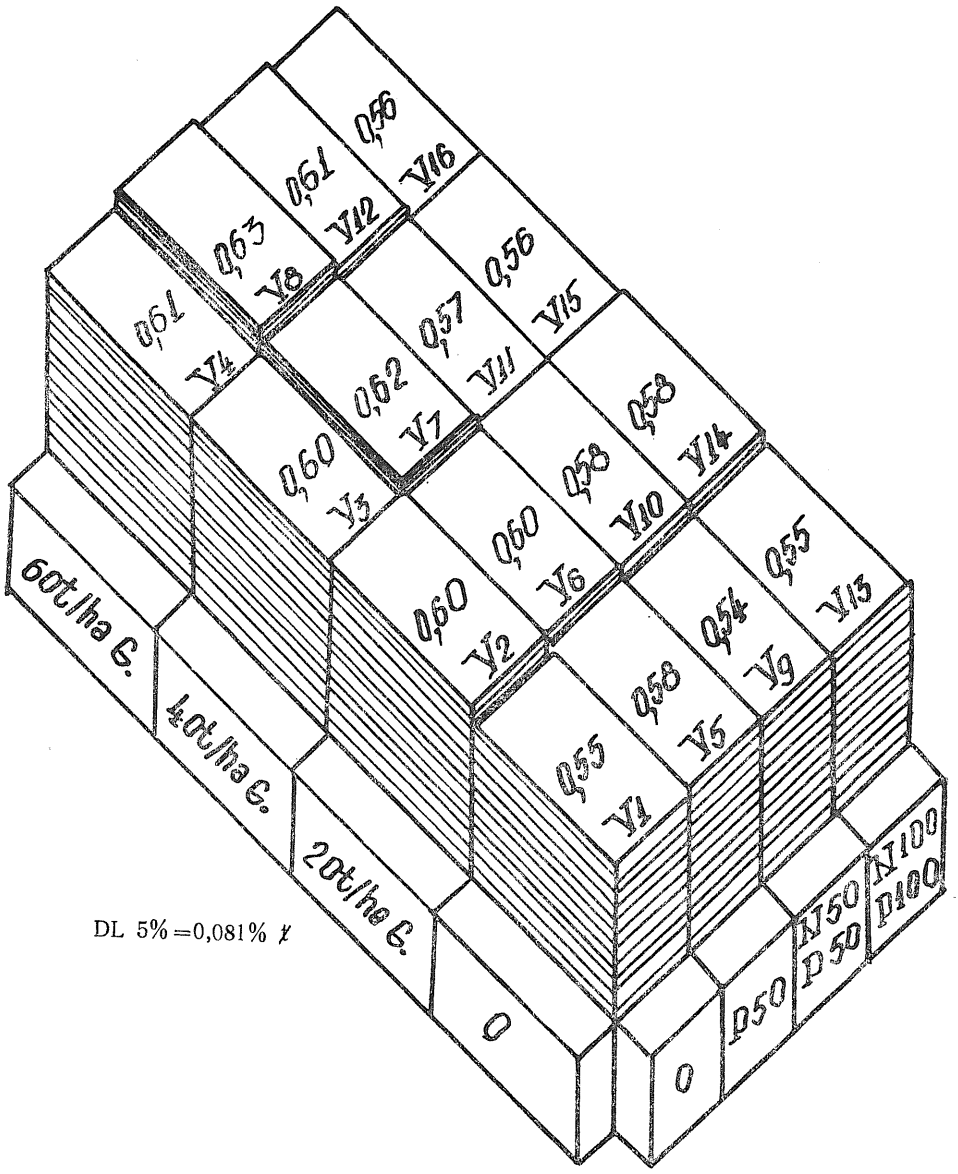


Fig. 10 Efectul cumulat al îngrășămintelor chimice și organice aplicate la cartof asupra conținutului de P_2O_5% din tuberculi. Media 1968–1970

Cummulative effect of chemical and biological fertilizers applied in potato cropping, on P_2O_5 content of tubers (%). Average 1968–1972.

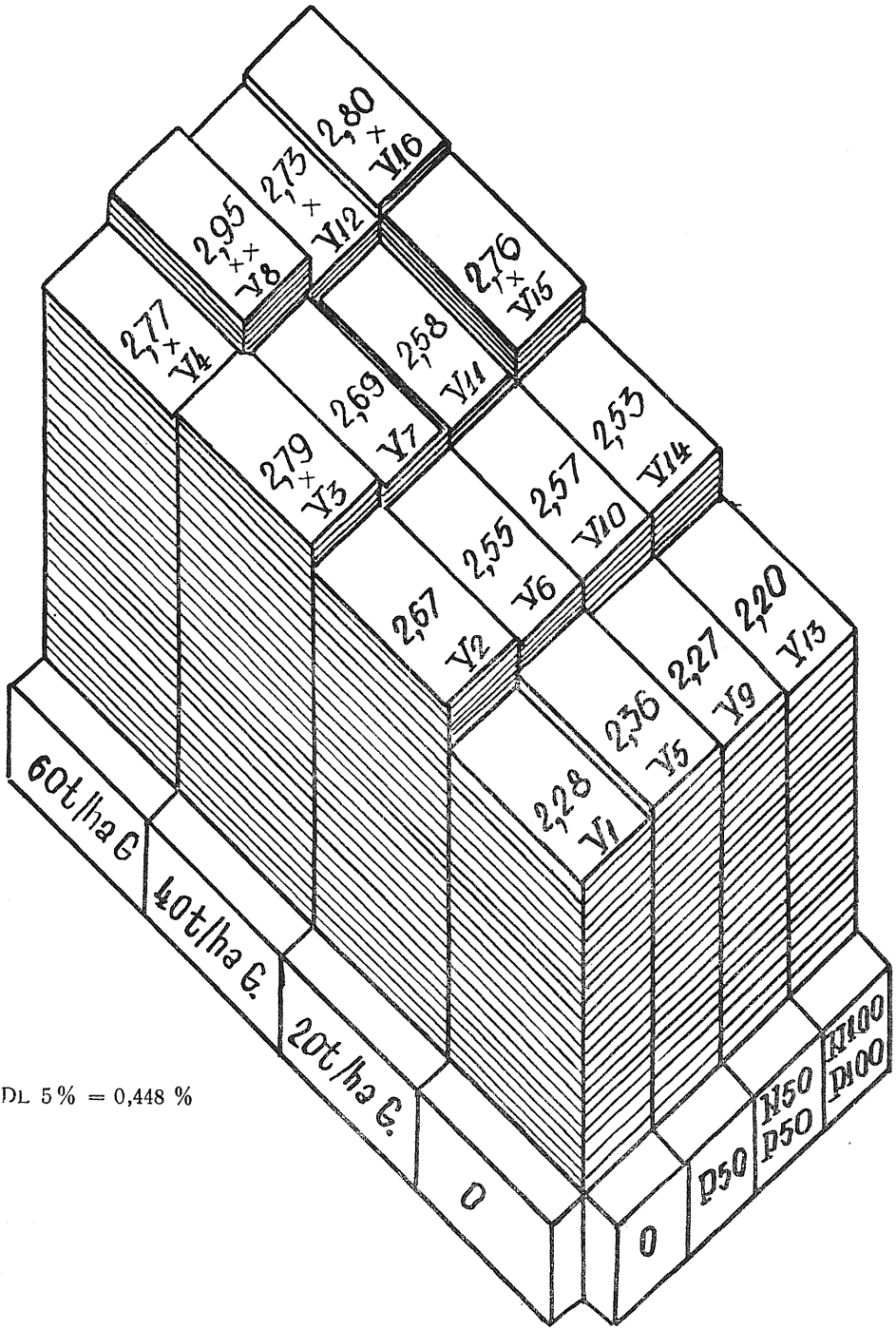


Fig. 11 Efectul cumulat al îngrășămintelor chimice și organice aplicate la cartof asupra conținutului de K_2O% din tuberculi. Media 1968—1970.

Cummulative effect of chemical and biological fertilizers applied in potato cropping.

5. Pe măsura creşterii dozelor de gunoi de grajd de la 20—60 t/ha indiferent de îngrăşămintele minerale aplicate, au avut loc acumulări de potasiu în sol.

6. Creşterea conţinutului de proteină brută din tuberculi s-a făcut pe seama creşterii dozei de azot aplicată, cele mai mari valori realizîndu-se la $N_{100}P_{100}$.

7. Conţinutul de P_2O_5 din tuberculi nu s-a modificat semnificativ sub influenţa îngrăşămintelor administrate.

8. Factorul care a influenţat creşterea conţinutului de K_2O % din tuberculi a fost gunoiul de grajd. Conţinutul de K_2O % din tuberculi a fost cu atît mai mare cu cît dozele de gunoi administrate au fost mai mari.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI M. şi colab., 1968, *Unele aspecte la îngrăşarea raţională a culturii de cartof.* Probleme agricole, **1.**

BREDT H. şi colab., 1972, *Rezultate preliminare privind aplicarea diferenţiată a îngrăşămintelor la cartof pe bazine specializate.* Analele ICCS Cartoful, **III.**

COPONY W. şi colab., 1970, *Diagnoza foliară la cartof şi calitatea tuberculilor,* Analele ICCS Cartoful, **II.**

COOKE, G. W., 1973, *Fertilizarea pentru obţinerea de producţii maxime,* CIDAS (Traducere din limba engleză).

MURPHY H. şi colab., 1965, *Potato nutrition and culture,* Potato Hanub, **10.**

REICHBUCH L. şi colab., 1962, *Eficienţa îngrăşămintelor la cartof în condiţiile Staţiunii experimentale agricole Suceava.* St. Cerc. şt. (Iaşi) **1.**

REICHBUCH L. şi colab., 1970, *Influenţa formelor de îngrăşăminte cu azot şi a dozelor de potasiu asupra producţiei de cartof.* Analele ICCS, Cartoful, **II.**

REICHBUCH L., şi colab., 1972, *Eficienţa îngrăşămintelor aplicate la cartof în cadrul unei rotaţii de patru ani.* Analele ICCS, Cartoful, **III.**

TĂNĂSESCU EUGENIA şi colab., 1972, *Unele aspecte cu privire la eficienţa gunoiului de grajd aplicat la diferite epoci la cultura cartofului, în diferite condiţii pedoclimatice.* Analele ICCS, Cartoful, **II.**

CUMULATIVE EFFECT OF ORGANIC AND MINERAL FERTILIZERS APPLIED TO POTATOES IN A WHEAT-POTATO CROP ROTATION

SUMMARY

Experiments were conducted during the period 1968 — 1972 in the Suceava plateau, in order to establish effect of organic fertilizers applied once in several years as well as effect of mineral fertilizers applied yearly. Average results obtained in the experiment evidenced the favourable influence of the residual effect exhibited by organic fertilizers. This effect was enhanced substantially when different nitrogen and phosphorus levels were applied annualy. Highest potato crops were obtained when applying annually a mineral fertilizer level of $N_{100}P_{100}$. Annual application of phosphorus influenced the soil P_2O_5 accumulations' increase. Highest values were noted in case of $N_{100}P_{100}$ variants. Increase of manure level resulted in soil potassium accumulations independently of applied mineral fertilizers. Increase in tuber nitrogen percent was achieved on the account of nitrogen level increase, the highest values being obtained in case of $N_{100}P_{100}$ level N_0 significant change of P_2O_5 content in potato tubers was noted under the influence of applied fertilizers. Manure proved to be the factor influencing the increase of tuber K_2O percentage. Increase of manure levels applied in the soil resulted in the increase of tuber K_2O percentage.

DIE KUMULIERTE WIRKUNG DER CHEMISCHEN UND ORGANISCHEN DÜNGEMITTEL IM KARTOFFELBAU BEI EINER FRUCHTFOLGE WEIZEN-KARTOFFEL

ZUSAMMENFASSUNG

Während den Jahren 1968 — 1972 wurde in der Hochebene Suceava ein Experiment für die Bestimmung der Wirkung der einmal für mehrere Jahre angewandten organischen Düngemittel und der alljährlich angewandten Mineraldüngemittel, durchgeführt.

Die erzeugten Durchschnittsergebnisse haben den günstigen Einfluss der Nachwirkung der organischen Düngemittel bewiesen. Diejenige erhält sich beträchtlich falls jährlich ebenfalls verschiedene Stickstoff- und Phosphordosen angewandt werden.

Die höchsten Kartoffel produktionen wurden durch jährliche Anwendung von $N_{100}P_{100}$ erzielt. Die jährliche Phosphoranwendung hat auch die Zuahme der P_2O_4 — Anhäufung im Boden begünstigt. Die höchsten Werte wurden bei denjenigen Varianten erzielt bei denen $N_{100}P_{100}$ angewandt wurden.

Im Verhältnis zur Erhöhung der Stalldungdosen gleichzeitig mit dem angewandten Mineraldünger, fanden Kaliumanhäufungen im Boden statt. Die Zunahme des N% — Gehaltes der Knollen erfogte auf Kosten der Erhöhung der angewandten Stickstoffdosis; die höchsten Werte wurden bei $N_{100}P_{100}$ erzielt. Der P_2O_5 — Gehalt der Knollen hat sich nicht bezeichnend, durch den Einfluss der angewandten Düngemittel, geändert. Der Stalldünger ist der Kaktor gewesen der die Zunahme des $K_2O\%$ — Gehaltes der Knollen beeinflusst hat. Der $K_2O\%$ — Gehalt der Knollen war desto grösser je grösser je grösser die angewandten Stalldüngerdosen waren.

СОВМЕСТНЫЙ ЭФФЕКТ ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА КАРТОФЕЛЬ, МЕТОДОМ ОБОРОТА РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦА-КАРТОФЕЛЬ

РЕЗЮЛЕ

В период 1968—1972 на плато Сучява проводили эксперимент с целью установления эффекта органических удобрений применяемых раз на многих лет , а минеральных удобрений эжегодно. Средние получаемые результаты выявили поло жительный эффект последствия органических удобрений. Это растет существительно, когда применяют эжегодно и разные дозы азота и фосфора. Самые большие продукции картофеля осуществляли ежегодным применением и N_{100} P_{100}. Ежегодное применение фосфора повлиял рост аккумуляций P_2O_5 в почве. Самые большие значения осуществляли на варианты с применением N_{100} P_{100}. По мере увеличения доз навоза, независимо от минеральных удобрений, имели место аккумуляции натрия в почве. Увеличением состава N% , в клубнях происходило, благодаря увеличения применяемой дозы азота, самые большие значения $cN_{100}P$. Состав P_2O_5 в клубнях существенно изменился под влиянием применяемых удобрений. Фактор который повлиял увеличение состава $K_2O\%$ в клубнях, был навоз. По мере увеличения доз навоза увеличился и состав $K_2O\%$ в клубнях.

TEHNOLOGIA APLICĂRII LOCALIZATE A ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE, CONCOMITENT CU PLANTAREA CARTOFULUI ȘI CU EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE ÎNTREȚINERE

P. ZAHAN, H. BREDT, A. POPESCU, EUGENIA TĂNĂSESCU și G. MORAR

În scopul stabilirii tehnologiei de aplicare a îngrășămintelor chimice, în perioada 1968 — 1972 s-au executat experiențe la ICCS Brașov și SEZ Livada. Rezultatele obținute au scos în evidență eficiența îngrășămîntului complex 23 : 23 : 0 aplicat în cantitate de 150 kg/ha pe un sol humico-semigleic la ICCS Brașov și 100 — 200 kg/ha pe podzol la SEZ Livada asupra sporirii producției. Aplicarea localizată a îngrășămintelor chimice a determinat obținerea unei producții practic egale față de aplicarea prin împrăștiere la ICCS Brașov, sau a unui spor de producție semnificativ în situația aplicării îngrășămîntului complex 23 : 23 : 0 la Livada pe un sol brun de pădure mediu podzolit. În ceea ce privește eficiența celor două forme de îngrășămînt chimic simplu sau complex s-a constatat că aplicate în doză egală de substanță activă au eficiență egală ; fracționarea dozelor și aplicarea lor la epoci diferite nu sporește producția. Rezultatele cele mai bune s-au obținut în situația plasării îngrășămintelor deasupra tuberculului la 5 cm, fiind necesară astfel interpunerea unui strat de pămînt între tuberculi și îngrășămînt.

La cartof, cercetări privind eficacitatea unor îngrășăminte complexe cu rapoarte diferite între elemente, au fost executate în numeroase țări și mai puțin la noi. În acest sens, Kalinicenko (1967), Mason, Cox și colab. (1968), subliniază faptul că îngrășămintele complexe au o influență mai bună asupra producției și calității tuberculilor, comparativ cu dozele echivalente de îngrășăminte simple. În cazul încorporării localizate a îngrășămintelor complexe s-au obținut recolte superioare față de cele simple cu 11%. Prin evitarea diverselor cheltuieli ocazionate de mărunțirea, amestecarea și administrarea îngrășămintelor simple, îngrășămintele complexe sînt și mai economice după cum arată Kalko (1966).

Cu privire la modul de administrare, Bulaev și colab. (1970), Grizlov, Kartev și colab. (1969), Kalko (1966, 1968), remarcă faptul că aplicarea localizată a îngrășămintelor minerale s-a dovedit mai eficientă comparativ cu cea prin împrăștiere. După cum menționează

nează Kalko (1966) prin aplicarea localizată crește în mod simțitor coeficientul de folosire a fosforului din îngrășămînt, ionii de amoniu influențînd pozitiv absorbția ionilor din fosfați, mai mult decît ionii de potasiu. Bulaev, Kameneva și colab. (1969), Kalinicenko (1967), Petuhov și Ciunarev (1969), atrag atenția asupra importanței folosirii îngrășămintelor complexe pe rînd, dovedindu-se superioare în comparație cu cele simple cînd s-au administrat în doză echivalentă de substanță activă. Cu privire la îngrășămintele simple, Moldovany și Vilagi (1970) arată că acestea se pot folosi cu succes la cartof, remarcîndu-se numai în caz de carență a elementului respectiv.

Referitor la epoca de încorporare a îngrășămintelor, părerile sînt împărțite. Unii cercetători ca Ivanov (1966) arată că administrarea fracționată a acestora, jumătate din doză sub arătură și jumătate primăvara la discuirea terenului, a avut efect mai ridicat comparativ cu aplicarea într-o singură repreziă sub arătură. După Derjavin (1966), Dragomir (1969, 1972), Guță (1969), fracționarea în cazul aplicării localizate a dat sporuri mici, față de folosirea întregii doze o singură dată sub disc. Aplicarea într-o singură repriză a îngrășămintelor minerale, remarcă Bondar și Fiscenko (1968) este inferioară celei fracționate numai în cazul anilor umezi.

Datorită faptului că puținele cercetări cu îngrășăminte complexe la cartof, au răspuns doar parțial la problemele ridicate de practica agricolă, în perioada anilor 1969—1972 s-au inițiat experiențe la I.C.C.S. Brașov și Stațiunea experimentală Livada. Ele au fost astfel concepute și organizate ca la interpretare să poată furniza informații privind (1) — influența îngrășămintelor complexe sau simple aplicate localizat în diferite doze pe fond de îngrășăminte organice sau chimice, (2) — influența metodei de aplicare a îngrășămintelor simple sau complexe, (3) —influența modului de plasare a îngrășămtului simplu sau complex față de tuberculi, (4) — influența aplicării localizate a îngrășămintelor complexe și simple la epoci diferite cu doza întreagă și fracționată.

METODA DE CERCETARE

Experiențele au fost așezate în 1968, după metoda parcelelor subdivizate cercetîndu-se un număr de 56 variante și în blocuri etajate cu 30 variante, în anii 1971—1972 la I.C.C.S. Brașov și 1972 la S. E. Livada.

Solul pe care s-a cercetat a fost humico-semigleic, mijlociu spre greu, bine structurat, cu un conținut de argilă 20—28% la Brașov și brun de pădure mediu podzolit, oligobazic, luto-nisipos, pH (H_2O) de 5,30 cu 18—24% argilă, la S. E. Livada.

Anul 1968 a fost secetos în prima parte a perioadei de vegetație înregistrîndu-se un minus de 60 mm față de normală în luna iunie ; anul 1971 a fost apropiat de condițiile climatice normale, iar anul 1972 a înregistrat un plus de precipitații la I.C.C.S. Brașov și minus de precipitații față de normală la S. E. Livada unde s-a plafonat mult recolta.

Soiul cultivat a fost Merkur în 1968 și Desirée în 1971 și 1972 atît la Brașov cît și la Livada.

Tehnologia de cultură a fost următoarea ; plantare mecanizată cu bilon, neirigat și erbicidat cu Gesagard 50 (5 kg/ha) înainte de răsărire.

REZULTATE OBȚINUTE

Influența îngrășămîntului complex 23 : 23 : 0 și a azotatului de amoniu aplicate localizat în diferite doze, asupra producției de cartof.

1. *Efectul îngrășămîntului complex 23 : 23 : 0, aplicat localizat pe fond cu și fără gunoi de grajd.* La Brașov, din cei doi ani de cercetare, doar în 1971, an mai apropiat de condițiile climatice normale, s-au obținut sporuri semnificative de producție de 60—90 q/ha prin aplicarea localizată a îngrășămîntului complex în cantitate de 150 kg/ha, dar numai pe fondul fără gunoi de grajd (figura 1 și 2).

Prin administrarea localizată a îngrășămîntului complex 23 : 23 : 0 în doze de 75, 100, 150 și 200 kg/ha pe agrofondul organic nu s-au obținut diferențe semnificative de producție față de martorul neîngrășat mineral.

La Livada, spre deosebire de Brașov, îngrășămîntul complex, aplicat localizat, a determinat creșteri semnificative de recoltă și pe agrofondul organic. Dacă pe fondul fără gunoi de grajd sporurile față de martorul neîngrășat au fost cuprinse între 51—66 q/ha, pe agrofondul organic acestea au oscilat doar între 33—35 q/ha (figura 3).

Din punct de vedere al dozelor de îngrășămînt complex 23 : 23 : 0, rezultatele arată că producția a crescut, pînă la o anumită limită, paralel cu sporirea cantităților de îngrășămînt. Doza cu efectul cel mai ridicat a fost de 150 kg/ha la Brașov, atît pe fondul cu gunoi cît și fără gunoi de grajd, în cei doi ani cercetați.

În condițiile de la Livada, doza optimă s-a dovedit a fi 200 kg/ha atunci cînd terenul nu a fost fertilizat cu gunoi de grajd. În cazul îngrășării cu 25 t/ha gunoi de grajd, cantitatea poate fi redusă la 100 kg/ha îngrășămînt complex, doză, care are efect maxim asupra creșterii producției.

Sub aspect economic, cantitățile de îngrășăminte menționate sînt cele mai rentabile, producțiile realizîndu-se cu cele mai mici prețuri de cost.

2. *Influența azotatului de amoniu aplicat localizat în completare la 500 kg/ha superfosfat și 150 kg/ha sare potasică, administrate toamna.* Aplicarea azotatului de amoniu localizat pe fond de fosfor și potasiu (500 kg/ha + 150 kg/ha) a fost urmată de o tendință de creștere progresivă a producției (de la 31 la 63 q/ha la Brașov și de la 20 la 45 q/ha la Livada) odată cu creșterea dozei aplicate de la 100—400 kg/ha (figura 4). Producția cea mai mare (de 402 q/ha la Brașov și 261 q/ha la Livada) s-a obținut în urma aplicării azotatului de amoniu în cantitate de 400 kg/ha și respectiv 300 kg/ha.

Se remarcă faptul că producțiile ridicate la variantele cu 200—300 și 400 kg/ha azotat de amoniu sînt apropiate iar prețul de cost realizat, egal.

3. *Influența azotatului de amoniu aplicat localizat în completare la 300 kg/ha îngrășămînt complex 13 : 27 : 13 administrat toamna* (figura 5). Cele mai bune rezultate s-au obținut în urma aplicării a 230 kg/ha azotat de amoniu la Brașov și 115 kg/ha azotat de amoniu la Livada. În aceste

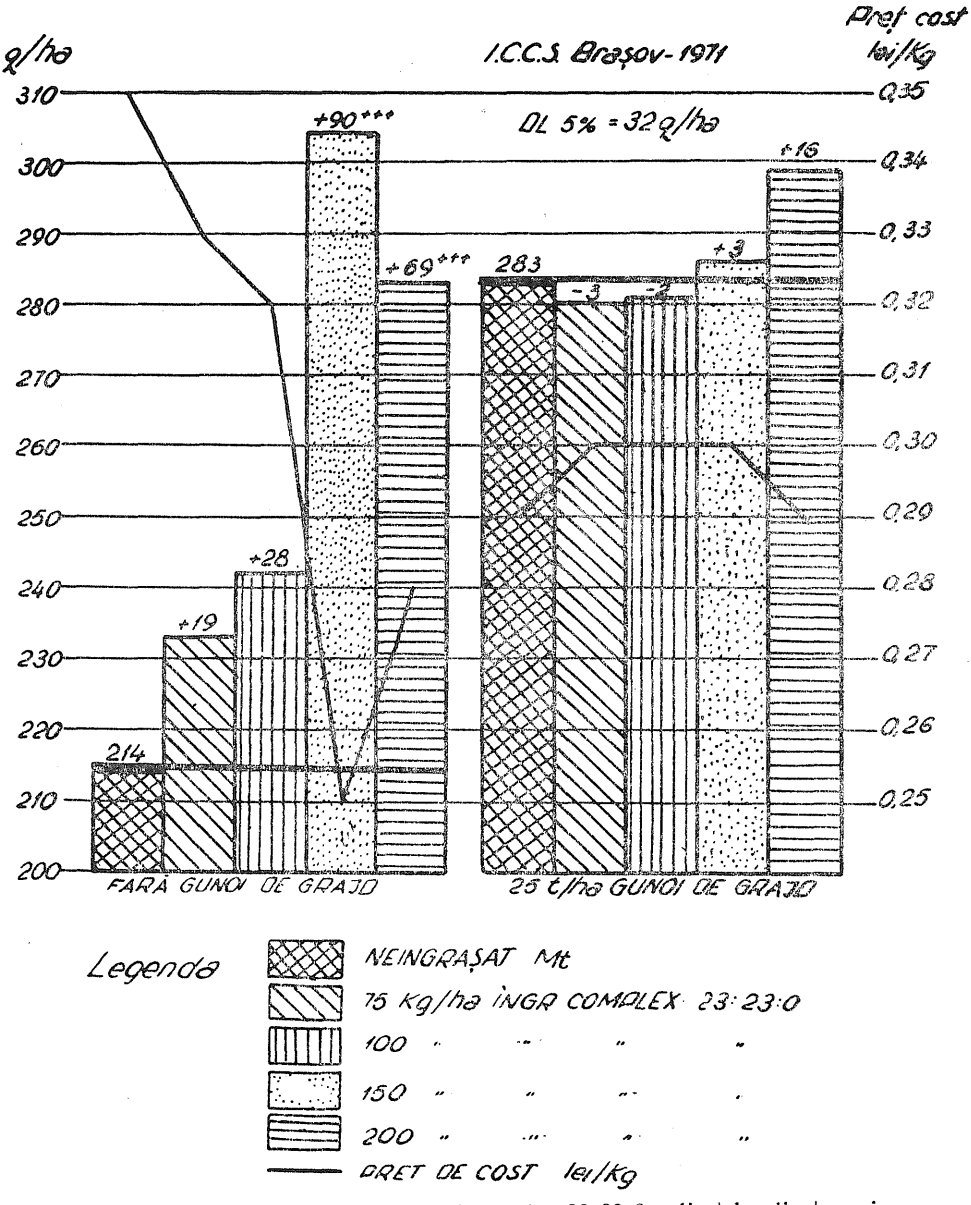


Fig. 1 Influenţa îngrăşămîntului complex 23:23:0 aplicat localizat cu şi fără gunoi de grajd, asupra producţiei de cartof.

Effect of complex fertilizer 23:23:0, local applied with and without manure, on potato yield.

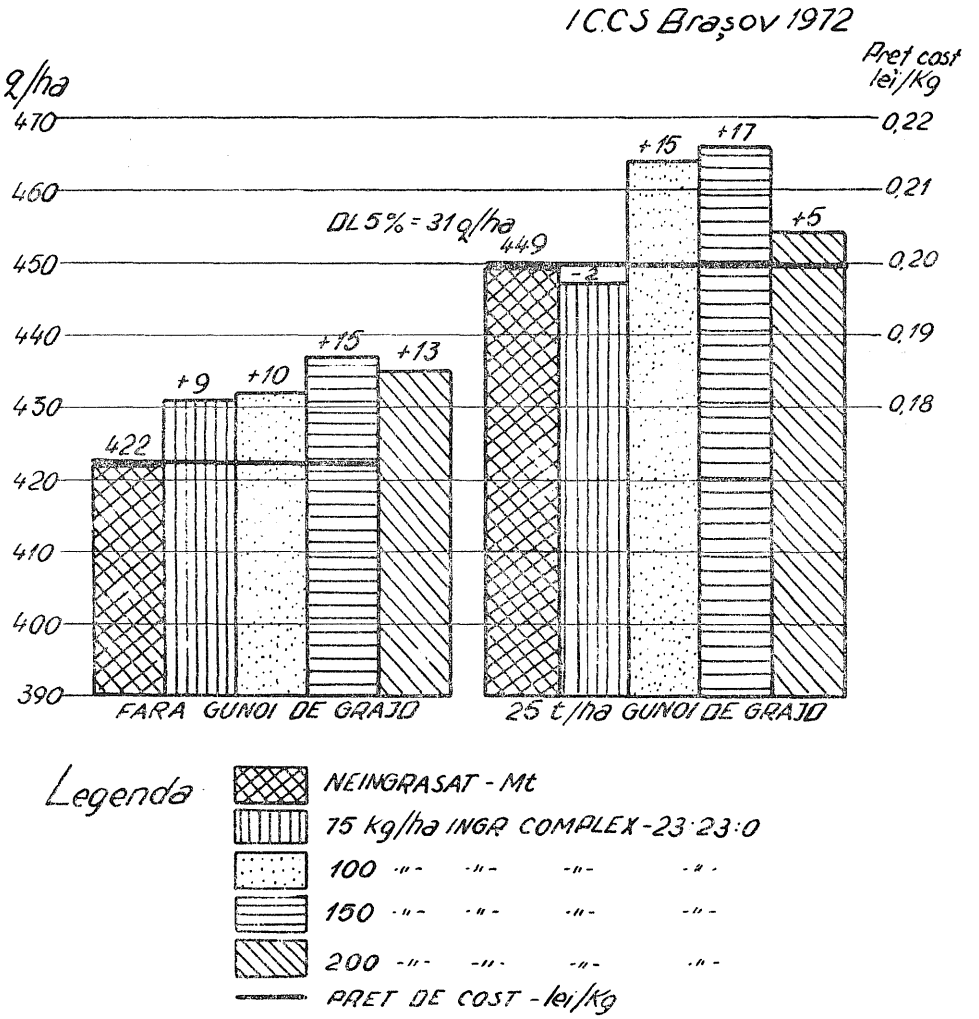


Fig. 2 Influenţa îngrăşămîntului complex 23:23:0 aplicat localizat cu şi fără gunoi de grajd asupra producţiei de cartof.
Effect of complex fertilizer 23:23:0, local applied with and without manure, on potato yield.

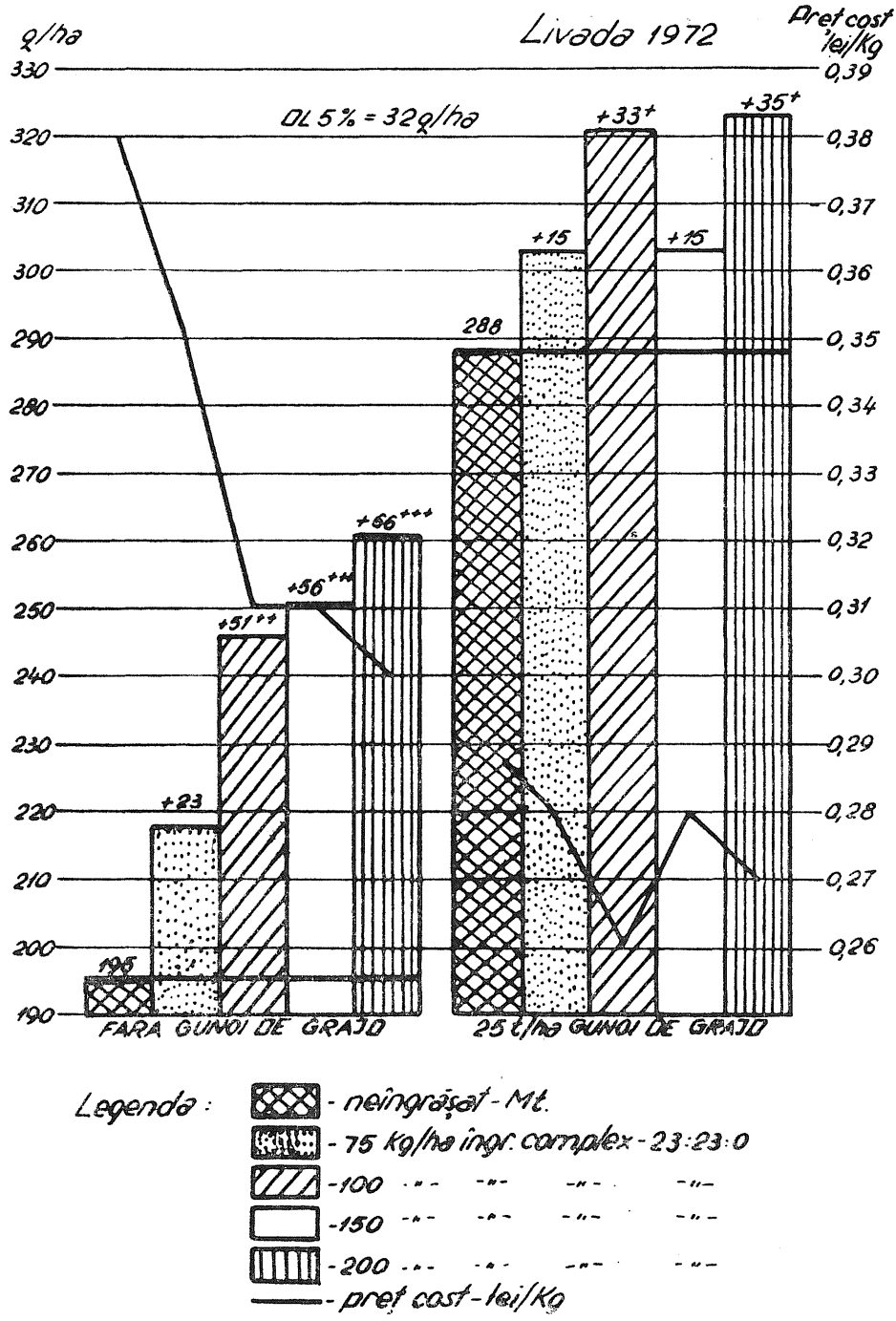


Fig. 3 Influenţa îngrăşămîntului complex 23:23:0 aplicat localizat cu şi fără gunoi de grajd asupra producţiei de cartof.

Effect of complex fertilizer 23:23:0 local applied with and without manure, on potato yield.

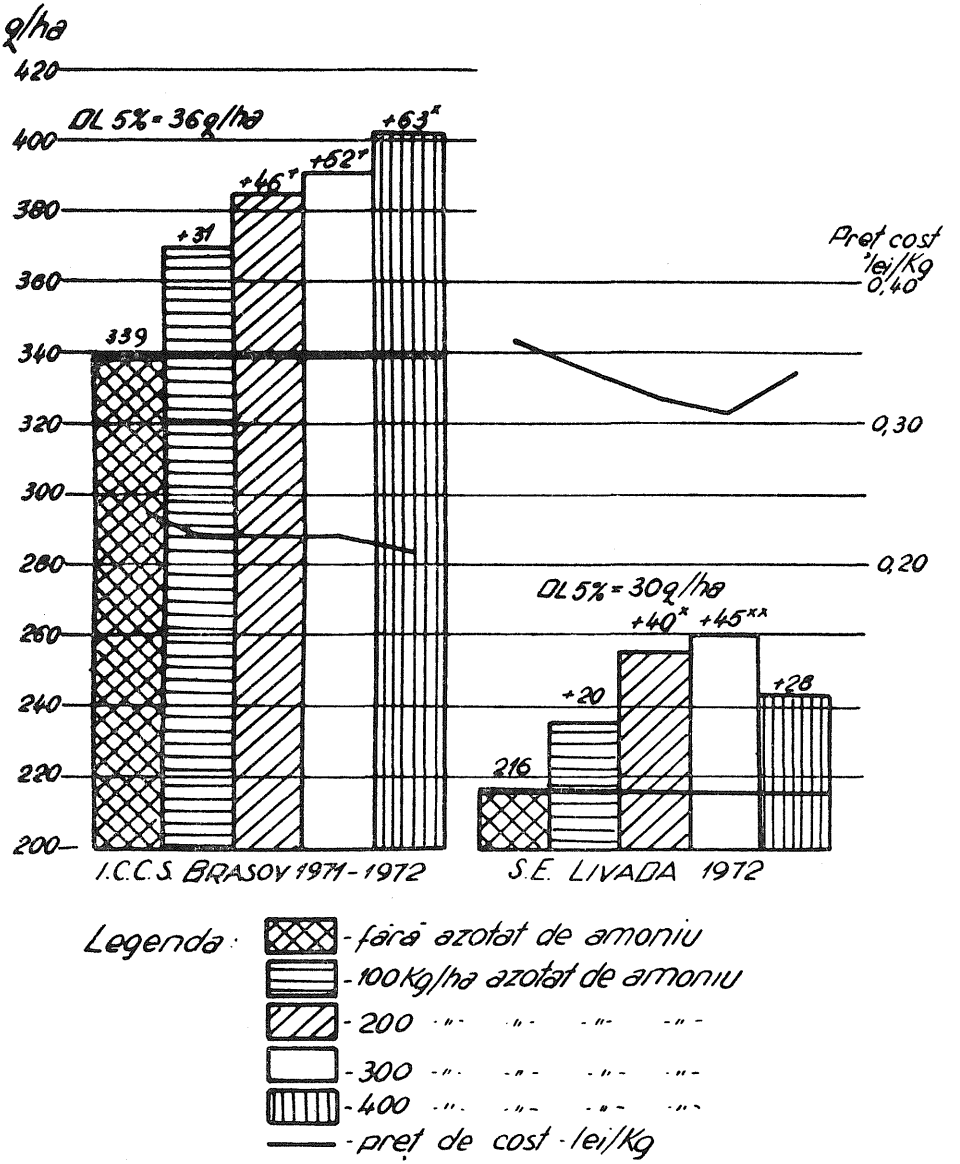


Fig. 4 Influența azotatului de amoniu aplicat localizat în completare la 500 kg/ha superfosfat și 150 kg/ha sare potasică administrate toamna, asupra producției de cartof.
Effect of ammonium nitrate local applied in addition to 500 kg/ha superphosphate and 150 kg/ha potash salt applied in autumn, on potato yield.

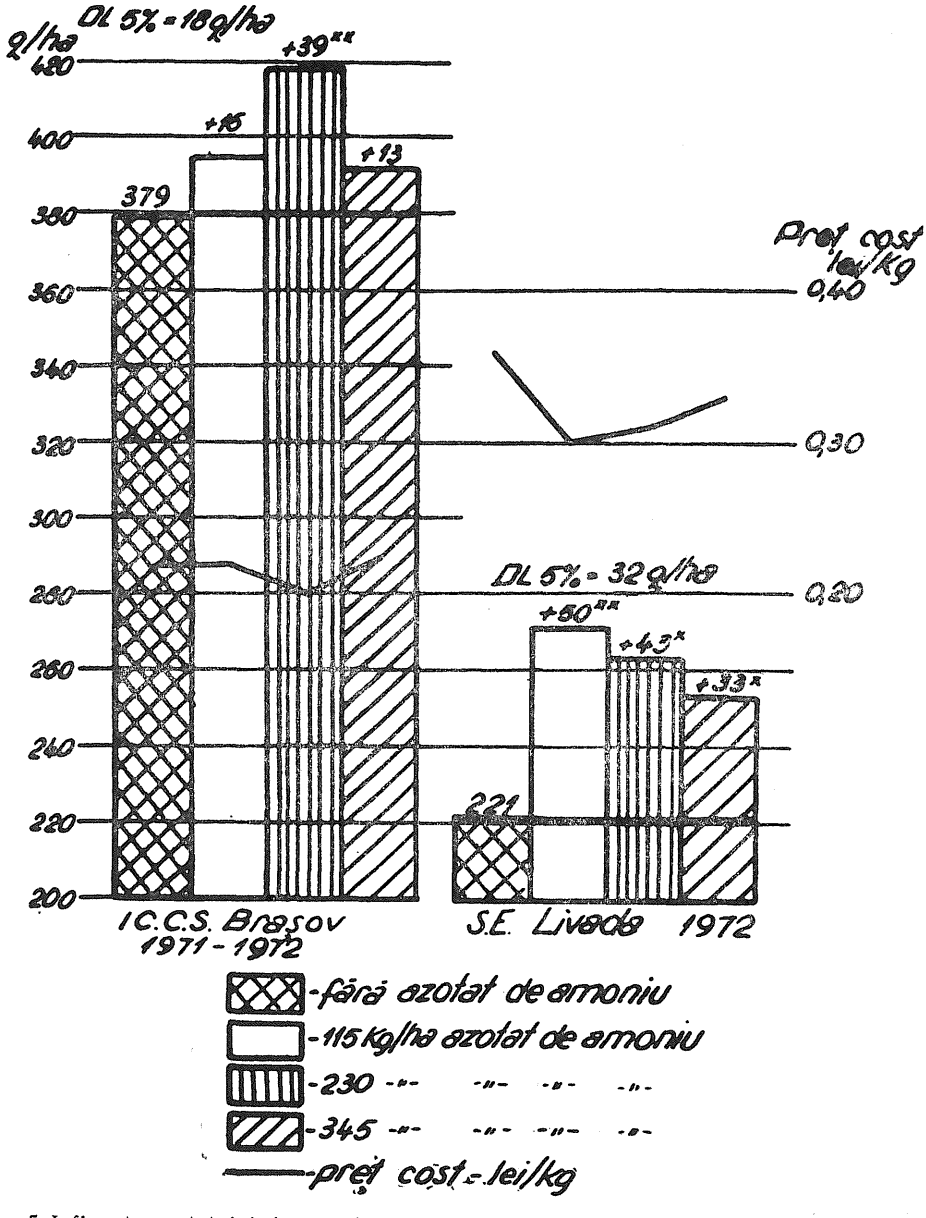


Fig. 5 Influenţa azotatului de amoniu aplicat localizat în completare la 300 kg/ha îngrăşământ complex — 13:27:13 administrat toamna, asupra producţiei de cartof.

Effect of ammonium nitrate local applied in addition to 300 kg/ha complex fertilizer 13:27:13 applied in autumn, on potato yield.

cazuri efectul pozitiv al dozelor de azotat aplicate, s-a concretizat în sporuri distinct semnificative, de 39 q/ha și respectiv 50 q/ha. De altfel, după cum arată datele prezentate în figura 5, aceste doze s-au dovedit și cele mai economice, prin recoltele obținute și prețurile de cost scăzute.

4. *Influența felului de îngrășământ — simplu sau complex — în cazul aplicării localizate.* Din datele redate în figura 6 se constată că la doza de substanță activă constantă, între cele două feluri de îngrășăminte aplicate localizat, nu s-au obținut diferențe semnificative de pro-

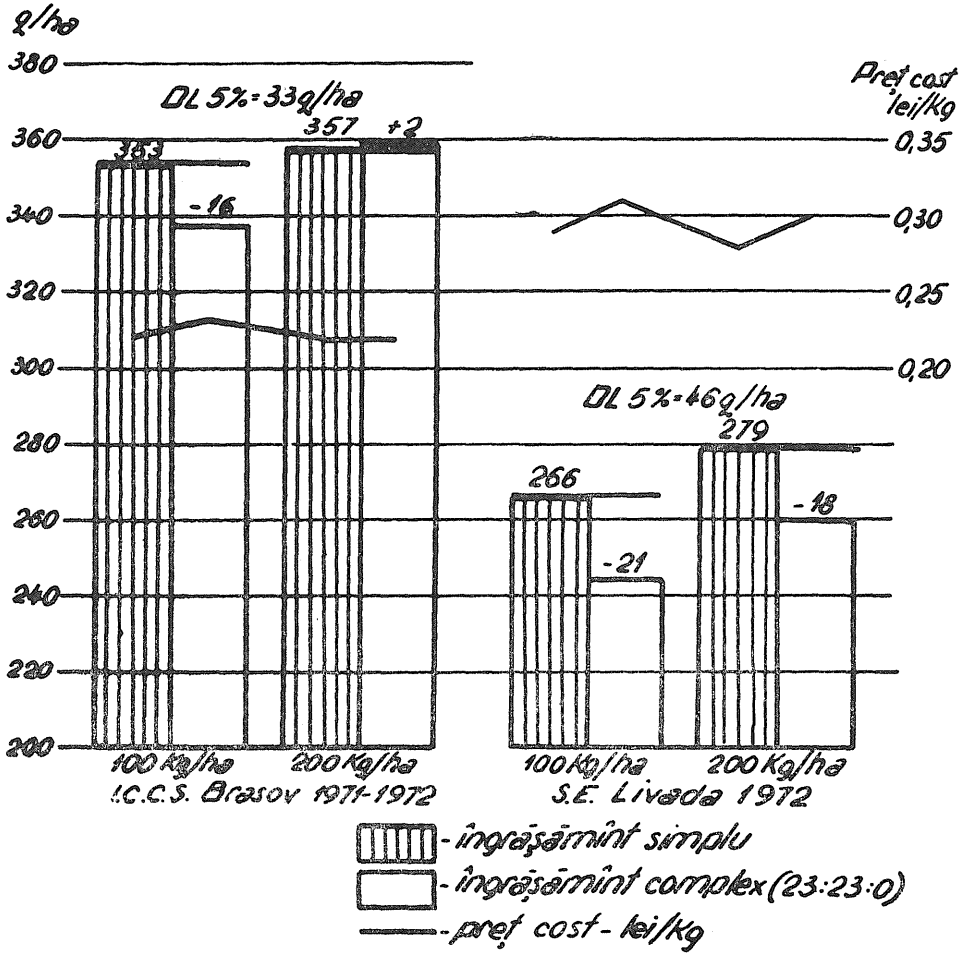


Fig. 6 Influența felului de îngrășământ simplu sau complex aplicat localizat în doze diferite asupra producției de cartof.

Effect of simple or complex fertilizer locally applied in different dose,s on potato yield.

ducţie. Acelaşi lucru s-a putut constata şi dacă doza aplicată s-a mărit de la 100 la 200 kg/ha.

Influenţa metodei de aplicare a îngrăşămintelor complexe sau simple.

1. *Aplicarea îngrăşămîntului complex 23 : 23 : 0.* Din datele figurii 7 reiese că pe solul humico-semigleic de la Braşov nu s-au semnalat diferenţe semnificative de producţie între cele două procedee de aplicare prin împrăştiere sau localizat, producţiile obţinute fiind practic egale, de 350 şi respectiv 347 q/ha.

Pe podzolul de la Livada în schimb, metoda aplicării localizate a îngrăşămîntului complex 23 : 23 : 0 s-a dovedit superioară celei prin împrăştiere, realizîndu-se un sport semnificativ de recoltă de 25 q/ha, res-respectiv 253 q/ha

2. *Aplicarea azotatului de amoniu.* Cît priveşte influenţa aplicării localizate a azotatului de amoniu, datele din figura 7 arată că atît la Braşov cît şi la Livada nu s-au obţinut sporuri semnificative de recoltă, faţă de aplicarea prin împrăştiere, deşi în condiţiile solurilor podzolice de la Livada se manifestă şi în acest caz o tendinţă de creştere a producţiei. Totuşi este de preferat aplicarea localizată chiar în condiţiile realizării unor producţii egale cu cea prin împrăştiere, deoarece eliminarea unei treceri suplimentare peste teren reduce cheltuielile de producţie şi se evită tasarea solului.

Influenţa modului de plasare a îngrăşămîntulu simplu sau complex asupra producţiei.

1. *Îngrăşămîntul simplu N P K.* Din datele tabelului 1 reiese că faţă de martor — îngrăşămînt simplu N P K aplicat sub tubercul cu o producţie de 346 q/ha — toate variantele în care îngrăşămîntul N P K s-a plasat deasupra tuberculului la 5 cm sau de o parte a rîndului la 5 cm sau de o parte şi de alta a rîndului la aceiaşi distanţă, au determinat sporirea foarte semnificativă a producţiei cu 53 — 66 q/ha. În schimb cînd îngrăşămîntul a fost plasat la 5 cm sub tubercul s-au obţinut practic producţii egale cu martorul.

2. *Îngrăşămîntul complex.* În ceea ce priveşte îngrăşămîntul complex 23 : 23 : 0, din figura 8 se desprinde faptul că atît la Braşov cît şi la Livada între aplicarea acestuia deasupra sau sub tuberculi, nu s-au manifestat diferenţe semnificative de producţie, deşi la Braşov în anul 1972 s-a observat tendinţa de creştere a recoltei prin aplicarea îngrăşămîntului deasupra tuberculului.

Rezultă deci, că administrarea îngrăşămintelor simple sau complexe deasupra tuberculilor la cca 5 mm de aceştia (adică tuberculul aşezat în sol, acoperit cu puţin pămînt, apoi îngrăşămîntul acoperit cu bilonul, aşa cum o poate realiza maşina de plantat 4 Sa BP — 62,5 echipată cu distribuitoare pentru îngrăşămînt), este metoda care se poate practica cu bune rezultate în tehnologia mecanizată de cultivare a cartofului.

Influenţa administrării localizate a îngrăşămîntului complex 23 : 23 : 0 şi a azotatului de amoniu, la epoci diferite sau fracţionat.

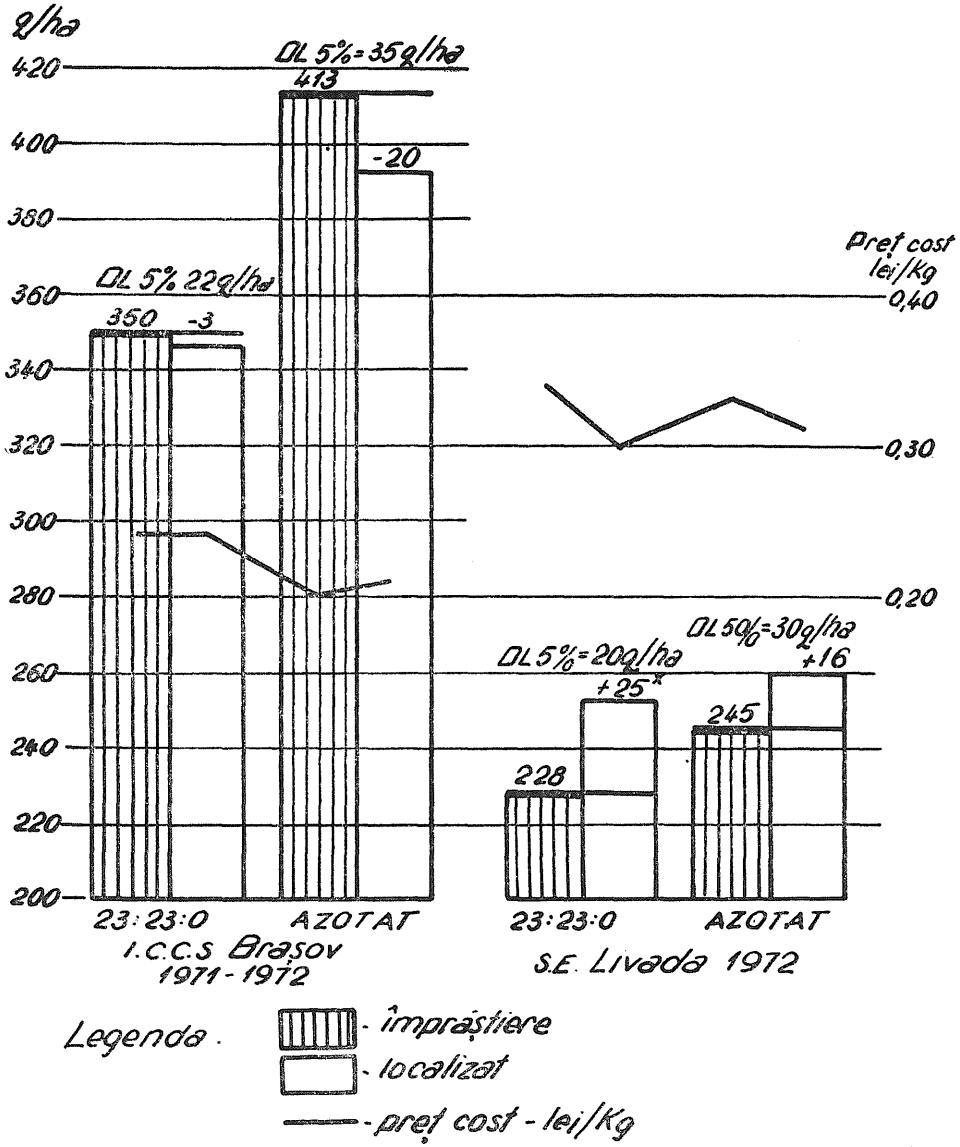


Fig. 7 Influența aplicării localizate comparativ cu cea prin împrăștiere a îngrășământului complex 23:23:0 și azotatului de amoniu asupra producției de cartof.

Effect of local application in comparison with spread application of complex fertilizer 23:23:0 and ammonium nitrate on potato yield.

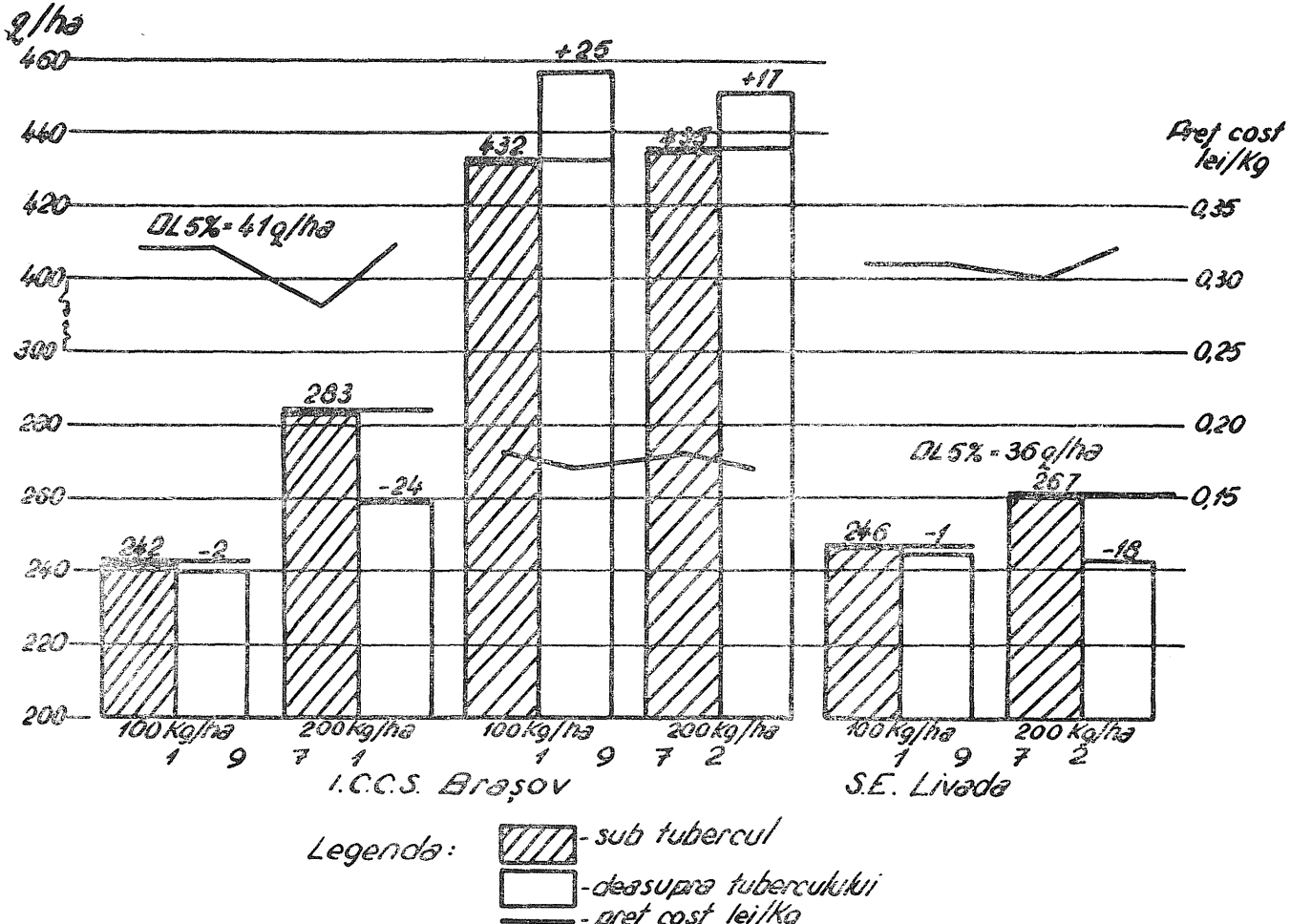


Fig. 8 Influenţa modului de plasare a îngrăşământului complex 23:23:0 faţă de tubercul în doze diferite asupra producţiei de cartof.

Effect of placement of complex fertilizer 23:23:0 in relation with tuber place, applied in diferent rates, on potiato yeld.

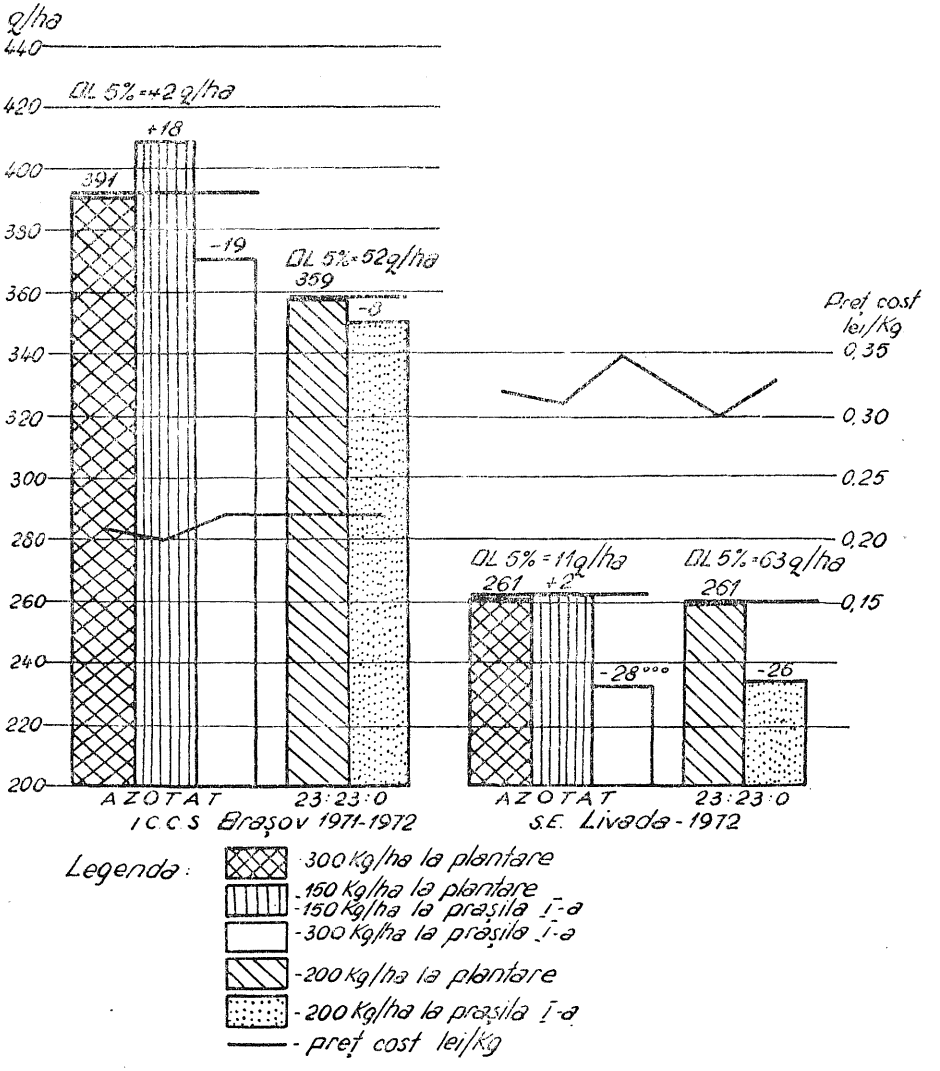


Fig. 9 Influența aplicării localizate a azotatului de amoniu și a îngrășământului complex 23:23:0 la epoci diferite asupra producției de cartof.

Effect of local application of ammonium nitrate and complex fertilizer 23:23:0, at different times, on potato yield.

Tabelul 1

Influența modului de plasare a îngrășămintelor simple N P K asupra producției de cartof

I,C,C,S. Brașov — 1968

Plasarea îngrășămintelor	Producția		d	s
	q/ha	%		
Sub tubercul	346	100	0	mt.
Sub tubercul la 5 cm	353	102,0	7	—
Deasupra tuberculului la 5 cm	412	119,0	+66	+++
Deasupra tuberculului de o parte a rîndului la 5 cm	403	116,4	+ 57	+++
Deasupra tuberculului în stînga și în dreapta rîndului la 5 cm	399	115,2	+53	+++

DL 5%=13

1. Cît privește *aplicarea azotatului de amoniu fracționat* sau la epoci diferite, din figura 9 reiese că indiferent de localitate — Brașov sau Livada — față de administrarea la plantare a întregii doze (300 kg/ha) de azotat de amoniu, aplicarea fracționată în două reprize, 150 kg/ha la plantare și 150 kg/ha la prașila I-a, nu a dus la o diferențiere semnificativă a producției. Se poate observa însă tendința de scădere a recoltelor în cazul aplicării azotatului de amoniu (300 kg/ha) la prașila I-a. Scăderea în această situație este foarte semnificativă numai pe podzolul de la Livada, 28 q/ha.

2. Referitor la *îngrășămîntul complex 23 : 23 : 0* din datele aceleiași figuri, se evidențiază faptul că administrarea lui în două reprize, la plantare și la prașila I-a, nu a determinat diferențe semnificative de recoltă, deși atît în condițiile de la Brașov cît și în cele de la Livada s-a manifestat o tendință de scădere a producției, odată cu întîrzierea aplicării îngrășămîntului la prașila I-a, mai accentuată pe podzol.

CONCLUZII

1. Aplicarea localizată a îngrășămîntului complex 23 : 23 : 0 concomitent cu plantarea cartofului a determinat față de martorul neîngrășat, sporuri semnificative de recoltă, care în condițiile pedoclimatice de la Brașov au oscilat între 69—90 q/ha și respectiv 51—66 q/ha la Livada.

Dozele cu efectul cel mai ridicat s-au dovedit a fi 150 kg/ha pe solul humico-semigleic și 100 pînă la 200 kg/ha pe podzol în funcție de gradul de fertilitate al acestora.

Sub aspect economic, dozele amintite sînt cele mai rentabile, producțiile realizîndu-se cu cele mai mici prețuri de cost.

2. Indiferent pe ce fel de îngrășămînt de bază (simplu sau complex), dacă se face completarea în primăvară cu azotat de amoniu, se constată o creștere substanțială a producției. Plusul de recoltă în aceste cazuri este cu atît mai ridicat cu cît doza de azotat este mai mare și cînd completarea se face la îngrășămîntul de bază (P și K). Cele mai indicate

doze, atît din punct de vedere productiv cît și economic s-au dovedit a fi 200 — 300 kg/ha azotat cînd fondul de bază este îngrășarea simplă și 100 — 200 kg/ha cînd fondul este format din îngrășămîntul complex 13 : 27 : 13.

3. Metoda de aplicare a îngrășămintelor chimice, localizat sau prin împrăștiere, a fost influențată de condițiile pedoclimatice respective. În cazul solurilor fertile și bine structurate de la Brașov nu s-au obținut diferențe semnificative între aceste două metode, indiferent de felul îngrășămîntului folosit (simplu sau complex). Pe solurile podzolice de la Livada aplicarea localizată a îngrășămîntului complex de tipul 23 : 23 : 0 a determinat plusuri semnificative de producție de 25 q/ha față de aplicarea prin împrăștiere, precum și tendințe de creștere a recoltei prin utilizarea azotatului de amoniu.

4. Deși sub aspectul producției nu întotdeauna au rezultat avantaje pentru metoda aplicării localizate concomitent cu plantarea cartofului, marele avantaj al acestui procedeu, față de împrăștiere, rămîne posibilitatea combinării unor lucrări, reducerea cheltuielilor de producție, a tasării solului și formării bulgărilor, prin eliminarea unor treceri suplimentare peste teren primăvara cînd solul este mai umed.

5. Aplicarea îngrășămintelor deasupra tuberculilor la cca 5 cm de aceștia, așa cum o poate realiza mașina de plantat 4 Sa BP 62,5 cm, echipată cu distribuitoare pentru îngrășămînt, este metoda care se poate practica cu bune rezultate în tehnologia mecanizată a culturii cartofului.

6. La doze egale îngrășămintele simple și complexe au eficiență egală. Fracționarea îngrășămintelor nu determină sporirea producției față de aplicarea dozei întregi la plantare.

BIBLIOGRAFIE

BONDARF, A., FISCENKO I. G., 1968, *Urojai kartopli zalejno vid strokiv i sposobiv vnesennia mineralnih dobriv* Visn. S-gospod. Nauki, **11**, 7.

BULAEV V. E., PAVLICENKO A. A., BULAEVA V. G., FILATOVA, L. M., 1970. *Eficacitatea îngrășămintelor cu azot aplicate prin împrăștiere sau localizat la cartof.* Trad. l. rusă, Centru Docum. Agric. — București.

BULAEV V. E., KAMENEVA E. A., 1969, *Znacenie rastvorimosti fosfora slojnîh udobrenii pri raznîh sposobah ih vneseniia pod* kartofel, Agrochimiia, 3.

DERJAVIN L. M., 1966, *Podkormka propasnîh kultur,* Zemledelie **28**, 5

DRAGOMIR LUCIA, 1969, *Aplicarea localizată a îngrășămintelor chimice la cultura cartofului, pe solul aluvial din Lunca Argeșului.* Analele ICCS Brașov I, Cartoful.

DRAGOMIR LUCIA, 1969, *Aplicarea localizată a îngrășămintelor chimice la culproducției de cartof.* Analele ICCS Brașov, III, Cartoful.

GRIZLOV V. P., KARTEV I. G., 1969, *Agrohimiceskaia oțenka konțentrirovannîh i kompleksnîh udobrenii,* Him. s-h, **7**, 6.

GUȚĂ M. și colab., 1969, *Influența îngrășămintelor la cartoful cultivat în monocultură și în rotația de 3 ani pe un sol aluvial din lunca Mureșului.* Analele ICCS Brașov I, Cartoful.

IVANOV I. D., 1966, *Effektivnost rozlicinîh sposobov vneseniia udobrenii pod kartofel,* Dokladi TSHA, **126**.

KALKO B. A., 1966, *Postuplenie fosfora v rasteniia kartofelea v zavisinastî ot sposobov vneseniia adobrenii,* Dokladi Akademii nauk SSSR,
KALKO B. A., 1968, *Sposobî lokalnogo vneseniia osnovnogo mineralnogo udobreniia pod kartofel i ih effektivnost.* Pociva, udobrenie i urojai, URSS.
KALKO B. A., 1966, *Sravnitelnoe deistive nitrofoski i ekvivalentai smesi prostîh udobrenii pri lakalnom i razbrosnom vnesenii ih pod kartofel.* Pociva, udobrenia i urojai, URSS.
KALINICENKO V. G., 1967, *Deistvie nitrofoski na urojai i kacestvo klubnei kartofelea sorta Priekulskii vanii,* Zapis. leningr. s-h. Inst., **105,** 5.
KALINICENKO V. G., 1967, *Vliianie nitrofoski na nekotorîe biochiceskie osobennosti kartofelea,* Zapis. leningr. s-h Inst. **105,** *4.*
MASON M. G., COX W. J., 1968, *Îngrăşămintele complexe azoto-fosfatice.* Trad. engleză. Centru Docum. Agric., Bucureşti.
MOLDOVANY M., VILAGI E. 1970, *Îngrăşarea extraradiculară cu îngrăşăminte simpe sau complexe.* Magyar Mezögazdasag, **25,** 26, Budapest, Vegyımüvek.
PETUHOV, M. P., CIUMAREV M. L., 1969, *Effektivnost slojnîh i smesanîh udobrenii pri mestnom vnesenii pod iarovuiu pseniţii i kartofel,* Agrochimiia, **5.**

TECHNOLOGY OF SPOT TREATMENT WITH FERTILIZERS APPLIED AT POTATO PLANTING CONCURRENTLY WITH THE CULTURAL PRACTICES

SUMMARY

Experiments were conducted during 1968 — 1972 at the Research Institute for Potato and Beet Growing (R I P B), Braşov and Livada Experiment Station, in order to establish the fertilizer application technology. The results evidenced the efficiency of complex chemical fertilizers 23 : 23 : 0, applied in the levels of 150 kg/ha on the humic half gley soil of R I P B — Braşov as well as in the levels of 100 — 200 kg/ha on the Livada podzolic soil in order to increase the potalo yields. At R I P B — Braşov spot treatment with chemical fertilizers resulted in yields which proved to be symilar to the values obtained with fertilizer proadcasting ; application of the complex fertilizer 23 : 23 : 0 at Livada on a brown forest, medium podzolized soil, resulted in significant yield increases in case of spot treatment. As concerning the efficiency of the two fertilizer types, i.e. the single and complex fertilizers a symilar efficiency was noted in case of equivalent active ingredient levels ; the splitting of total fertilizer levels and their application at different stages did not result in yield increases. Among the compared application methods of single and complex fertilizers, best results were noted in case of side dressings, 5 cm above the tubers i.e. when a soil layer was interposed between fertilizer and tubers.

DIE TECHNOLOGIE DER LOKALISIERTEN ANWENDUNG DER CHEMISCHEN DÜNGEMITTEL GLEICHZEITIG MIT DER KARTOFFELPFLANZUNG UND DER DURCHFÜHRUNG DER PFLEGEARBEITEN

ZUSAMMENFASSUNG

Für die Festellung der Anwendungstechnologie der chemischen. Düngemittel wurden im Zeitraum 1968 — 1972 Experimente beim Forschungsinstitut für Kartoffelbau Braşov und bei der Versuchsstation Livada. durchgeführt. Die erzielten Ergebnisse haben die Effizienz der kompexen Düngemittel 23 :23 :0 die in Höhe von 150 kg/ha auf einem Halbgleyboden, beim Forschungsinstitut für Kartoffelbau Braşov und von 100 — 200 kg/ha auf Podsol (Bleicherde), bei der Ver-

suchsstation Livada, angewandt wurden, für die Produktionszunahme, bewiesen. Die lokalisierte Anwendung der chemischen Düngemittel führte zur Erzielung einer praktisch gleichen Produktion im Vergleich zur Düngerstreuung, die beim Forschungsinstitut für Rübenbau Braşov vorgenommen wurde, oder zu einer beträchtlichen Produktionszunahme, als das komplexe Düngemittel 23 : 23 : 0 auf einem braunen mittelpodsolierten Waldboden angewandt wurde.

In Bezug auf die Effikazität der zwei Düngemittelformen einfach oder komplex — wurde — festgestellt ,dass die Anwendung gleicher Wirkstoffdosen eine gleiche Effizienz zu Folge hat; die Dosenfraktionierung sowie auch deren Anwendung an verschiedenen Zeitspannen trägt nicht zur Produktionszunahme bei. In Bezug auf die Methoden für die Anlage der einfachen oder der komplexen Düngemittel wurden die besten Ergebnisse erzeugt als die Düngemittel 5 cm über die Knollen gelegt wurden; es ist erforderlich dass zwischen den Knollen und den Düngemittel eine Erdeschicht dazwischen liegt.

ТЕХНОЛОГИЯ МЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ОДНОВРЕМЕННО С ПОСАДКОЙ КАРТОФЕЛЯ И ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ ПО ОБРАБОТКЕ

РЕЗЮМЕ

С целью установления технологии применения химических удобрений в период 1968—1972 г. были выполнены эксперименты на ICC -Брашов в E -Ливада. Полученные результаты выявили эффективность комплексных удобрений 23:23:0, примененных в количестве 150 кг/га на глинисто-полуглеистой почве I CC -Брашова и 120—200 кг/га на позземной почве E Ливады, для повышения урожайности. Местное применение химических удобрений определило получение продукции практически равной по отношению к применяемой путем распространения в ICC -Брашова или значительного прироста продукции в случае применения комплексного удобрения 23:23:0 в Ливаде на среднеподзолистной бурой почве. Что касается эффективности двух данных форм химических удобрений простых или комплексных в применении, в равной дозе активной субстанции имеют равную эффективность, деление доз и применение их в различные периоды не увеличивает продукцию. Из методов внесения простых или комплексных удобрений, самые лучшие результаты были получены в случае внесения удобрений над клубнем, на 5 см; для того, чтобы был слой земли между клубнем и удобрением.

REZULTATE PRELIMINARE PRIVIND INFLUENȚA ROTAȚIILOR PE DIFERITE NIVELE DE ÎNGRĂȘARE LA CULTURA CARTOFULUI

I. MĂZĂREANU, H. BREDT, P. ZAHAN ȘI L. DAMIAN

La I.C.C.S. Brașov și Stațiunea experimentală Secuieni — județul Neamț, s-au experimentat 25 de rotații de trei ani, iar la Stațiunea experimentală Livada — județul Satu Mare patru rotații cu pondere diferită de cartof pe diferite nivele de îngrășare. S-a constatat că rotația culturilor asigură sporuri de producție de 5,7 — 47,9% în funcție de fertilitatea solurilor și îngrășămintele aplicate. Cele mai bune rotații de trei ani pentru cartof sînt acelea unde nu se repetă grîul și leguminoasele, fiind bune premergătoare și antepremergătoare sfecla de zahăr și porumbul. Între sporurile realizate de rotație și cele de îngrășăminte se constată o corelație invers proporțională, ce se accentuează în condiții de fertilitate mai scăzută. Scăderea proporției de cartof pentru consum din rotații este favorabilă producțiilor ridicate de tuberculi, fiind posibilă cultura la doi sau trei ani în condițiile unei îngrășări minerale complete (N P K) sau organo-minerale.

Numeroși cercetători Ansorge (1965), Batanov (1967), Duka (1968), Kuliukin (1968) și Webersich (1966) atestă superioritatea cultivării cartofului în asolament față de monocultură, atît sub aspectul producției cît și al evoluției fertilității solului și stării fitosanitare a culturilor din rotație.

Concentrarea producției de cartof din țara noastră pe bazine și în unități specializate în cultura cartofului pentru consum sau sămînță Berindei și colab., (1972), impune studierea aspectelor legate de locul său în asolament, proporția în rotație, nivelul de îngrășare, și toate acestea în funcție de condițiile de sol, climă, etc.

Aceste aspecte la cultura cartofului au fost mai puțin cercetate în țara noastră. Astfel, Mărgineanu (1969) stabilește ca bune premergătoare pentru cartof cerealele păioase, mazărea, porumbul și sfecla pentru terenurile fertile sau îngrășate și numai mazărea sau porumbul pe solurile mai sărace. Davidescu și Reichbuch (1972) arată ca eficientă folosirea îngrășămintelor organice odată în cursul unei rotații de patru ani împreună cu doze moderate de îngrășăminte minerale aplicate anual sau folosirea numai a dozelor mari de îngrășăminte minerale.

Tot în condițiile Stațiunii Suceava, C a t a r g i u (1968) menționează ca productivă și economică rotația grîu-porumb-cartof.

Pentru a cunoaște influența rotației asupra producției de tuberculi în funcție de nivelul de îngrășare al culturii cartofului, precum și proporția de cartof în rotație, pentru diferite condiții pedoclimatice, începînd din anul 1969 s-au inițiat experiențe la Stațiunea eperimentală Livada, iar în anul 1970 la I.C.C.S. Brașov și Stațiunea Secuieni. Rezultatele preliminare ale primului ciclu experimental fac obiectul prezentei lucrări.

METODA DE CERCETARE

La I.C.C.S. Brașov și stațiunea Secuieni experiența a fost așezată după metoda parcelelor subdivizate, în patru repetiții, cu doi factori: Factorul I — rotații de 3 ani; Factorul II — agrofonduri la cultura cartofului din ultimul an al ciclului experimental (1972, 1975 și următorii) (figura. 1).

Rotațiile s-au realizat prin cultivarea în anii 1970 și 1971 a cinci plante (reprezentative pentru zonele unde s-a experimentat) pe fîșii în direcții perpendiculare, iar în anul 1972 numai a cartofului. Plantele din primii doi ani ai rotației (1 — cartof, 2 — grîu de toamnă, 3 — leguminoasă, 4 — sfeclă de zahăr, 5 — porumb) au fost îngrășate diferențiat, după cum se poate vedea din tabelul 1. Astfel s-au obținut 25 de rotații de 3 ani, cu o proporție diferită de cartof și o structură a culturilor foarte variată. Pe lîngă varianta cu monocultură de cartof, au fost 8 variante cu o participare a cartofului de 67% în rotație și 16 variante cu 33% cartof.

Tabelul 1

Culturile din rotație și îngrășămintele aplicate la I.C.C.S. Brașov și Stațiunea Experimentală Secuieni

Notarea în text și tabele	Cultura	kg s.a./ha			Observații
		N	P_2O_5	K_2O	
C	Cartof	60	40	25	
G	Grîu de toamnă	40	25	20	
L	Leguminoasă	40	25	25	Mazărea la Brașov și soia la Secuieni
S	Sfeclă de zahăr	100	55	40	
P	Porumb	50	20	25	Pentru masă verde la Brașov și pentru boabe la Secuieni.

Agrofondurile pentru cultura cartofului din anul 1972 a avut patru graduări și anume: a_1 — neîngrășat, a_2 — $N_{110}P_{75}K_{60}$ s.a., a_3 — $N_{220}P_{150}K_{120}$ kg s.a., a_4 — $N_{110}P_{75}K_{60}$ kg s.a/ha + 30 t/ha gunoi de grajd.

La Stațiunea Livada experiența a fost așezată după metoda blocurilor cu parcele subdivizate, în 5 repetiții. Factorii cercetați au fost următorii: Factorul I — 4 rotații diferite avînd următoarea proporție de cartof: r_1 = 100% cartof = monocultură de cartof, r_2 = 50% cartof realizat în rotația grîu-cartof, r_3 = 33% cartof realizat în rotația soia-grîu-cartof, r_4 = 25% cartof în rotația soia-grîu-porumb-cartof. Factorul II — 5 agrofonduri cu dozele următoare: a_1 = neîngrășat a_2 = N_{96} kg s.a./ha, a_3 = P_{64} kg s.a./ha, a_4 = $N_{96}P_{64}$ kg s.a./ha, a_5 = 20/ha gunoi de grajd.

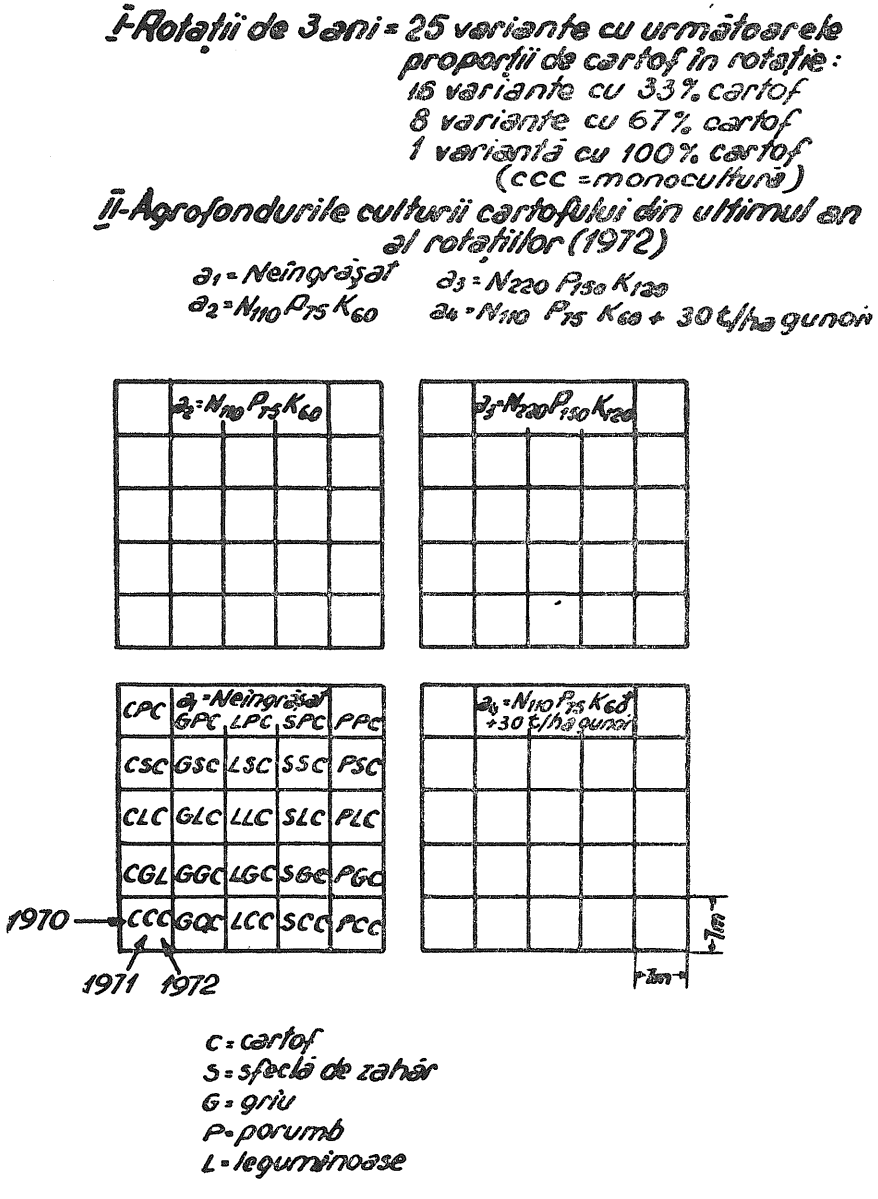


Fig. 1 Schema experimentală de la Brașov și Secuieni.
Experiment scheme for Brașov and Secuieni.

Suprafața recoltabilă pentru cultura cartofului a fost de 25 mp în toate cele 3 localități. Solul folosit a fost Colina. Datele de producție au fost calculate după metoda analizei variației separat pentru cele două tipuri de experiență.

La I.C.C.S. Brașov experiența a fost amplasată pe un sol humico-semiglelc cu o textură lutoasă, avînd 25% argilă, 6,7 — 7,8% humus și un pH (H_2O) de 6,7 — 7. La Secuieni pe un tip de sol cernoziom moderat levigat cu o textură luto-argiloasă (21% argilă), cu 2,4% humus și 6,3 pH (H_2O), iar la Stațiunea Livada pe un sol brun de pădure mediu podzolit oligobazic cu 1,47 — 1,64% humus cu o textură luto-nisipoasă (18 — 24% argilă coloidală) și pH în H_2O 5,3.

Condițiile climatice ale anului 1971—1972 la Brașov și Secuieni au fost favorabile culturii cartofului atît sub raport termic cît și pluviometric. La Stațiunea Livada cu excepția anului 1972 care a fost în mare parte secetos ceilalți ani au fost în general favorabili culturii cartofului.

REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

La I.C.C.S. Brașov și Stațiunea experimentală Secuieni se constată influența puternică a tuturor factorilor asupra producției de cartof după primul ciclu experimental (tabelul 2) obținîndu-se diferențe distinct semnificative pentru rotații și foarte semnificative pentru proporția de cartof și agrofondurile cercetate. Interacțiunile între rotații și localități (R×L) și între rotații și agrofonduri (R×A) sînt de asemenea semnificative.

Tabelul 2

Analiza varianței factorilor studiați în experiența de la Brașov și Secuieni

1972

Cauza variabilității	GL	F (F P 5 %)	Semnif.
	Rotații		
L — localități	1	29,8 (10,13)	**
A — agrofonduri	3	19,7 (3,16)	***
R — rotații	24	8,0 (1,52)	**
A × L	3	4,5 (3,16)	*
R × L	24	1,7 (1,52)	*
R × A	72	1,5 (1,3)	*
R × A × L	72	1,25 (1,3)	
	Proporții de cartof		
P — proporții	2	29,3 (3,18)	***
P × L	2	1,2 (3,18)	
P × A	6	1,3 (2,29)	
P × A × L	6	3,6 (2,29)	*

Influența rotațiilor de trei ani asupra producției de cartof din anul 1972 este diferită în cele două localități (figura 2), datorită condițiilor pedoclimatice și gradul de îmburuienare specific culturilor din rotație. În monocultură, la Brașov s-au obținut 291 q/ha, diferențele de producție în rotații față de aceasta fiind cuprinse între 9 q/ha la rotația PCC și 35 q/ha la GPC. La Secuieni, pe un sol mai puțin fertil, față

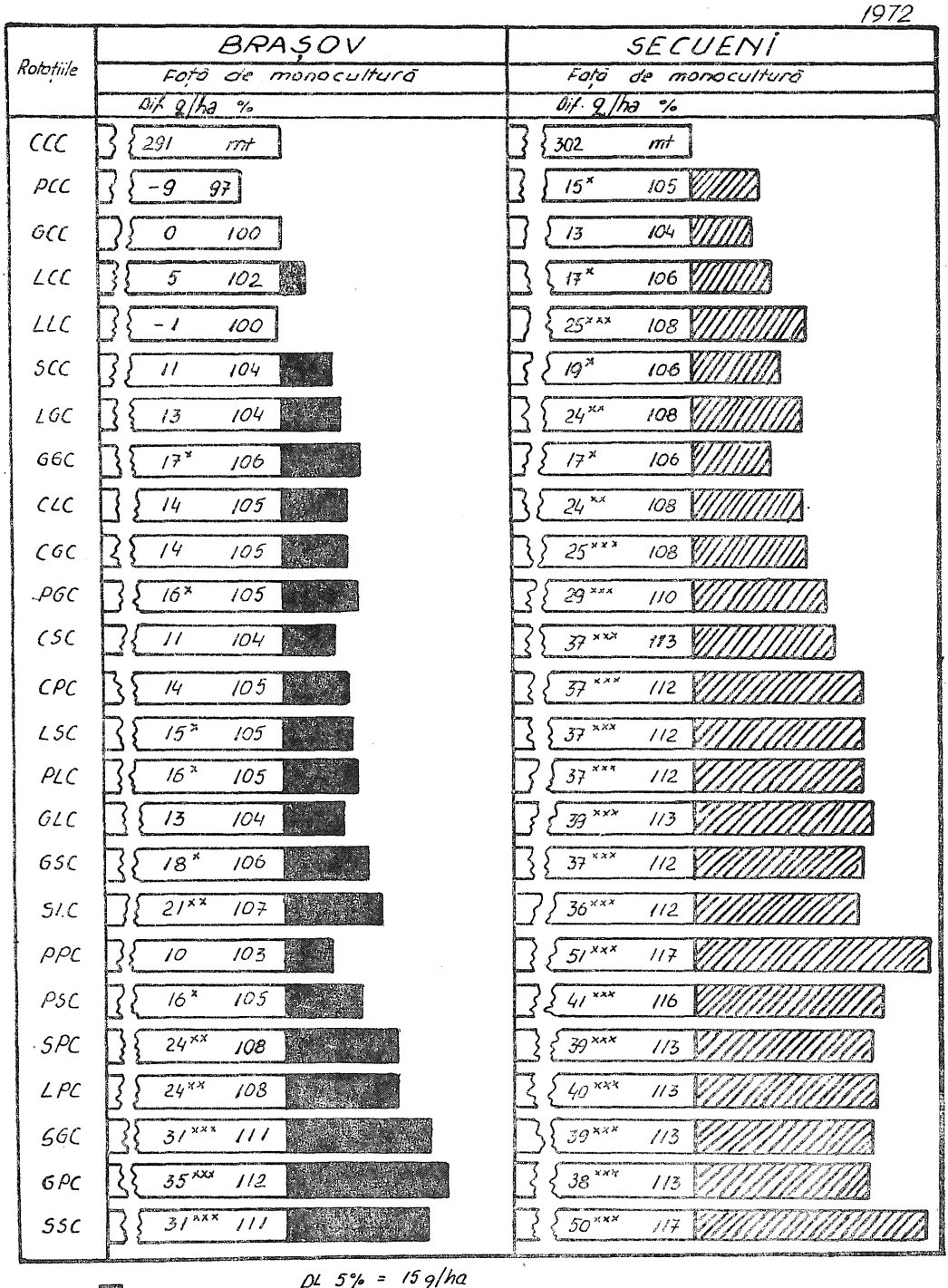


Fig. 2 Influența rotației în localități diferite (diferențe de producție față de monocultură).
Influence of crop rotation on the yield in diffrent places.

de monocultură (302 q/ha) sporurile sînt mult mai ridicate ajungînd la +51 q/ha la rotația PPC. Cu excepția rotației GCC toate sporurile la Secuieni față de monocultură sînt asigurate statistic.

Se constată că, în rotațiile unde cartoful participă 67%, sporurile față de monocultură sînt mici pentru ambele localități și nesemnificative la Brașov. Din cauza îmburuienării cu pir în rotația LLC la Brașov și cu diverse buruieni în rotația GGC la Secuieni, nivelul producțiilor de cartof din anul 1972 este redus în aceste rotații.

Trebuie să menționăm ca bune premergătoare sau antepremergătoare pentru cultura cartofului, porumbul, cît și sfecla de zahăr, deoarece aceste plante au fost bine întreținute și li s-au administrat cantități însemnate de îngrășăminte (pentru sfeclă $N_{100}P_{55}K_{40}$ kg s.a./ha).

În medie pentru rotațiile studiate (tabelul 3) agrofondurile experimentate au influențat în mod diferit producția de tuberculi în funcție de natura și fertilitatea solului pe care s-a amplasat experiența. Astfel, pe solul fertil de la Brașov, îngrășarea cu $N_{110}P_{75}K_{60}$ a determinat un spor de producție foarte mic (5 q/ha) și nesemnificativ față de martorul

Tabelul 3

Influența îngrășămintelor în localități diferite asupra producției de cartof

1972

Agrofondul kg s.a./ha	Brașov				Secuieni			
	q/ha	%	Dif.	Semn.	q/ha	%	Dif.	Semn.
a_1 — Neîngrășat	287	100	mt.		286	100	mt.	
a_2 — $N_{110}P_{75}K_{60}$	292	102	5		333	116	47	***
a_3 — $N_{220}P_{150}K_{120}$	310	108	23	*	349	122	63	***
a_4 — $N_{110}P_{75}K_{60}$ + 30 t/ha gunoi	330	115	43	**	364	127	78	***
Media L q/ha	305				333			
Dif.	mt.				28			
Semn.					*			

DL pentru A × L: 5%=23, 1%=32, 0,1%=44

DL pentru L: 16 q/ha, 30 q/ha, 66 q/ha

neîngrășat (287 q/ha). Numai prin dublarea dozelor respective (a_3) s-a obținut un spor de producție asigurat statistic (23 q/ha). Cel mai eficient agrofond a fost cel organo-mineral ($N_{110}P_{75}K_{60}$+30 t/ha gunoi de grajd) care a depășit martorul cu 43 q/ha.

La Stațiunea experimentală Secuieni aplicarea agrofondurilor moderat minerală (a_2) și organo-minerală (a_4) a fost eficientă realizîndu-se sporuri de producție de 47 q/ha și respectiv de 78 q/ha — foarte semnificative. Dublarea dozei de îngrășăminte minerale (a_3) nu s-a dovedit

R = □ : sporul dat de rotaţie, A = ■ : sporul dat de îngrăşământ
Semn: Semnificaţia faţă de monocultură

1972

Rotaţii	1. NEÎNGRĂŞAT R	Semn.	2. N_{110} P_{75} K_{60} R	A	Semn.	3 N_{220} P_{150} K_{120} R	A	Semn.	4. N_{110} P_{75} K_{60} + 30 to/ha gunoi R	A	Semn.
CCC	(264)	mt	0	15	mt	0	40	mt	0	71	mt
PCC	18		26	25	***	21	43	**	3	71	
GCC	28	***	27	14	**	21	37		7	70	
LCC	3		26	34	***	18	47	**	23	77	**
LLC	27	***	26	15	* *	28	42	**	24	71	**
SCC	2		12	22		11	43		-5	72	
LGC	7		24	30	* * *	20	46	**	2	72	
GGC	33	***	32	14	**	33	40	**	18	68	
CLC	17		31	29	***	30	49	***	14	71	
CGC	37	***	41	22	***	40	43	***	25	68	**
PGC	11		19	22	**	6	41		2	72	
SCC	25	**	26	17	***	17	37		-2	73	
CPC	39	***	40	-2	**	14	29		-10	66	
LSC	30	***	34	22	***	23	37		18	69	
PLC	46	***	46	0	**	39	32	**	30	65	**
GLC	20	**	22	17	**	14	39		7	71	
GSC	39	***	42	20	***	35	38	**	27	68	**
SLC	37	***	36	14	***	34	38	**	18	67	
PPC	25	**	37	31	***	33	47	***	39	79	***
PSC	31	**	35	20	***	38	46	***	17	68	
SPC	-1		10	20		11	44		-18	74	
LPC	18		28	25	***	24	45	**	8	71	
SGC	28	**	29	17	**	31	44	**	16	69	
GPC	17		34	32	***	26	46	**	25	74	**
SSC	30	**	35	23	***	33	43	***	20	69	
media sporurilor	24		30	20		25	41		13	71	

DL 5% = 20 q/ha
1% = 27 q/ha
0,1% = 35 q/ha

Fig. 3 Influenţa rotaţiei pe agrofonduri diferite.
Influence of crop rotation on the yield, with different fertilizations.

economică deoarece față de al doilea agrofond s-a realizat un plus de producție de numai 16 q/ha.

În figura 3, se prezintă sporurile medii pe cele două localități, realizate de rotații față de monocultură pe agrofondul neîngrășat, iar pentru celelalte agrofonduri sporul dat de rotație și separat contribuția adusă de îngrășăminte.

Față de monocultura neîngrășată (264 q/ha), cele 24 de rotații realizează un spor mediu de 24 q/ha la neîngrășat, crescînd ușor pe agrofondul al doilea (a_2) (30 q/ha). Odată cu creșterea dozelor de îngrășămînt influența rotațiilor se diminuează, sporurile medii scăzînd la 25 q/ha pe al treilea agrofond și 13 q/ha pe agrofondul organo-mineral. Această scădere a fost determinată de creșterea sporurilor realizate de îngrășăminte.

Diferențele de producție față de monocultură, pe fiecare agrofond, variază în funcție de rotație. Cele mai mici diferențe se constată pe toate agrofondurile la rotațiile SCC, SPC și PGC. Remarcăm ca foarte variate sporurile de producție date de îngrășămintele aplicate pe agrofondul al doilea, oscilînd de la zero la rotația PLC la +34 q/ha la rotația LCC. În schimb, pe celelalte agrofonduri sporurile sînt constante la toate rotațiile și proporțiile cu dozele aplicate.

Efectuînd media producțiilor din anul 1972 a variantelor cu aceeași proporție de cartof (8 rotații cu 67% cartof și 16 rotații cu 33% cartof) se constată diferențieri foarte semnificative față de producția de tuberculi din ultimul an al monoculturii (tabelul 4). În medie pentru cele

Tabelul 4

Influența proporției de cartof din rotații asupra producției de tuberculi

1972

Proporția de cartof %	BRAȘOV				SECUIENI				MEDIA		
	q/ha	%	Dif.	Semn.	q/ha	%	Dif.	Semn.	q/ha	Dif.	Semn.
100	288	100	mt.		302	100	mt.		295	mt.	
67	298	103	10	*	325	108	23	***	311,5	16,5	***
33	309	107	21	***	339	112	37	***	324	29	***

DL pentru P × L;	DL pentru P;
5%=10	7 q/ha
1%=13	9 q/ha
0,1%=17	12 q/ha

două localități se obțin sporuri de 16,5 și respectiv 29 q/ha față de monocultură. Aceste diferențe sînt mai mici la Brașov (10 q/ha) și respectiv 21 q/ha) și mai ridicate la Secuieni (23 q/ha și respectiv 37 q/ha) unde solul este mai puțin fertil. Dar nivelul sporurilor nu este influențat numai de fertilitatea solului, ci și de dozele de îngrășăminte aplicate în ultimul

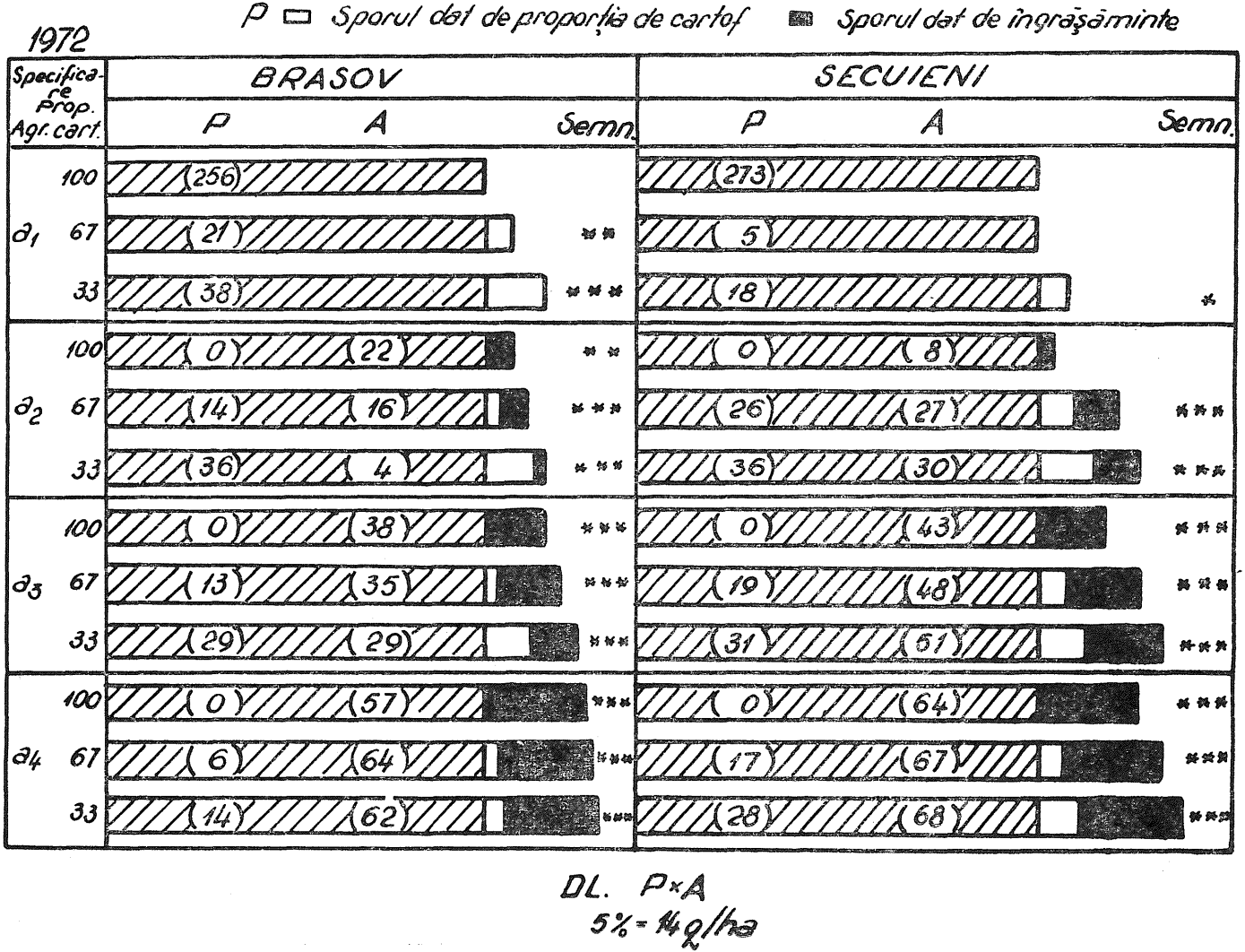


Fig. 4 Influența proporției de cartof în rotație pe agrofonduri și localități diferite.
Influence of crop rotation on the yield with different fertilizations in different places.

an culturii cartofului. Astfel la Brașov (figura 4) influența favorabilă a proporției reduse de cartof în rotație față de monocultură iese în evidență mai pregnant la neîngrășat (spor 21 q/ha la 67% cartof și 38 q/ha la 33% cartof), aceasta scăzînd treptat cu creșterea dozelor de îngrășare. La Stațiunea experimentală Secuieni efectul cel mai mare al proporției de cartof se constată pe agrofondul al doilea (26 q/ha și respectiv 36 q/ha spor față de monocultură), scăzînd cu dozele de îngrășăminte aplicate și fiind cel mai redus la neîngrășat.

Rezultatele acestea ne permit înțelegerea interacțiunii dintre proporția de cartof și agrofondurile studiate, facilitînd alegerea celui mai bun sistem de îngrășare a culturii cartofului în funcție de rotație, pentru diferite condiții pedoclimatice.

La Stațiunea experimentală Livada rezultatele de producție în medie pe patru ani (tabelul 5), arată că față de monocultură (230 q/ha), cultura cartofului în rotații, duce la sporuri de producție cuprinse între

Tabelul 5

Influența rotațiilor asupra producției de cartof

Livada, 1969—1972

Rotația	roporția de cartof %	Producția de tuberculi %	Față de monocultură	
			%	Dif.
r_1 = Cartof	100	230	100,0	mt
r_2 = Grîu — Cartof	50	246	106,9	16
r_3 = Soia — Grîu — Cartof	33	247	107,4	17
r_4 = Soia — Grîu — Cartof	25	250	108,7	20

DL 5% = 24 q/ha

16—20 q/ha, în funcție de proporția de cartof din rotație. În condiții pedoclimatice asemănătoare se pot practica, deci, cu bune rezultate plantări la 3 sau chiar la 2 ani a cartofului pentru consum.

Sporurile față de monocultură variază în funcție de îngrășămintele aplicate (figura 5). Astfel, efectul rotației crește prin aplicarea concomitentă a azotului și fosforului, fiind mic la neîngrășat sau la îngrășări unilaterale.

În ceea ce privește sporul realizat de îngrășăminte acesta este asigurat statistic la îngrășarea organică și la agrofondul $N_{96}P_{64}$, obținîndu-se față de neîngrășat un spor de 74 q/ha și respectiv 57 q/ha. Administrarea numai a îngrășămintelor cu fosfor nu determină obținerea unui spor semnificativ față de neîngrășat (15 q/ha).

Îmbinarea unei proporții optime de cartof cu o îngrășare corespunzătoare este o măsură importantă de sporire a producției de tuberculi, pe solurile podzolice din nord-vestul țării.

LIVADA
1969-1972

Agrofondul	Proport. de cartof.	Prod. de cartof q/ha	Dif. faţă de monocultură	%	Producţia medie
Neîngrăşat	100	194	mt	100	206
	50	206	+12	106	
	33	217	+23	112	
	25	207	+13	107	
P_{64}	100	205	mt	100	221
	50	229	+24	112	
	33	221	+16	108	
	25	230	+25	112	
N_{96}	100	240	mt	100	247
	50	246	+6	102	
	33	248	+8	103	
	25	254	+14	106	
$N_{96}P_{64}$	100	241	mt	100	263
	50	268	+27	111	
	33	269	+28	112	
	25	273	+32	113	
20 t/ha gunoi	100	270	mt	100	280
	50	283	+13	105	
	33	280	+10	104	
	25	287	+17	106	

DL pt P×A 5% = 38 q/ha

DL pt A 5% = 21 q/ha

Fig. 5 Influenţa proporţiei de cartof pe diferite agrofonduri.
Influence of potato proportion in crop rotation with different fertilizations.

CONCLUZII

1. Cele mai bune rotaţii de trei ani pentru cartof în condiţiile pedoclimatice de la Braşov şi Secuieni s-au dovedit acelea unde nu se repetă leguminoasele şi grîul de toamnă, bune premergătoare sau antepremergătoare fiind sfecla de zahăr şi porumbul.

2. Între sporurile realizate de rotaţii şi cele date de îngrăşămintele aplicate, se constată o corelaţie invers proporţională, ce se accentuează în condiţii de fertilitate mai scăzută.

3. Față de monocultura de cartof, proporțiile de 67 și 33% cartof în rotațiile de trei ani, au determinat realizarea unor sporuri asigurate statistic de 3,5% și respectiv 7,3% la Brașov și de 7,6% respectiv 12,2% la Secuieni. Sporurile obținute la Livada în rotațiile cu 50—25% cartof au fost de 6,9—8,6%.

4. Pe solul fertil de la Brașov, efectul scăderii proporției de cartof din rotație, se diminuează odată cu aplicarea îngrășămintelor culturii cartofului din ultimul an al rotației. Pe solurile mai sărace (Secuieni și Livada), eficiența ridicată a proporției mai mici de cartof în rotație față de monocultură se constată pe agrofondul mineral moderat.

5. Agrofondurile optime pentru cultura cartofului în rotațiile experimentate sînt: $N_{110}P_{75}K_{60}$ sau îngrășarea organominerală pentru condiții pedoclimatice asemănătoare Stațiunii Secuieni, îngrășarea cu $N_{96}P_{64}$ sau organică pentru Stațiunea Livada și îngrășată organo-minerală pentru Brașov.

BIBLIOGRAFIE

ANSORGE H., 1965, *Nährstoffaufnahme und Nährstoffbilanzen im „Statistischen Düngungsversuch Lauchstädt", nach 60 jähriger Versuchsdauer.* Albercht-Thaer-Archiv, Band 9, Hetf **3.**

BATANOV N., 1967, *Kartofel v sevoborote i na postoeannîh uceaskah.* Selskoe hozeaistvo Rossi, **5.**

BERINDEI B. și colab., 1972, *Bazine specializate pentru cultura cartofului în România.* Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful **III.**

CATARGIU D., 1968, *Acțiunea principalelor culturi ca premergătoare îngrășate diferențiat în rotații de trei ani pentru condițiile Podișului Sucevei.* Probleme agricole, **7.**

DAVIDESCU D., REICHBUCH L., 1972, *Efectul îngrășămintelor asupra producției și calității cartofului din Podișul Sucevei.* Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **III.**

DUKA I. V., 1968, *Nekotorîe dannîe dlitelnîh opîtov po primeneniu udobrenii.* Selskoe hoziastvo za rubejom. Rastenie vodstvo, **1.**

KULIUKIN N. A., 1968, *Sevooborotî i pladorodie pocivî.* Selskoe hoziaistvo za rubejom, Rastenievodstvo, **8.**

MĂRGINEANU T., 1969, *Comportarea cartofului cultivat după diferite premergătoare în zona de silvostepă a Transilvaniei.* Analele I.C.C.S. Brașov, Cartoful, **I.**

WEBERSICH R., 1966, *Ergebnisse eines lanjährigen Versuches mit Monokulturen in Bernburg. Tagungsberichte,* **72.**
Deutsche Akademie der Landwirtschaftwissenschaften.

PRELIMINARY RESULTS CONCERNING THE INFLUENCE OF CROP ROTATION ON DIFFERENTLY DRESSED SOILS ON POTATO CROPPING

SUMMARY

A number of 25 crop rotations on three years were performed at the Research Institute for Potato and Beet Growing, Brașov and at Secuieni Experiment Station, Neamț district while other rotations with different extensions of potato crops, on differently dressed soils were performed at Livada Experiment Station, Satu Mare district. Crop rotation resulted in yield increases ranging

between 5.7 — 47.9% as a function of soil fertility and applied fertilizers. The best crop rotations during a three years experiment proved to be — in case of potato — those where wheat and legumes were cropped only once ; best previous crops and preceding-previous crops proved to be sugar beet and corn. An inverse correlation was found between yield increases resulting from crop rotation and fertilizer application ; the correlation was enhanced under low soil fertility. The decrease in percentage of tubers for cooking resulting from crop rotation proved to be favourable to high potato yields ; potato may be cropped every two of three years under the conditions of a complex dressing (NPK) or under the combined application of organic and mineral fertilizers.

DIE VORLÄUFIGEN ERGEBNISSE BETREFFEND DEN EINFLUSS DER FRUCHTFOLGE AUF VERSCHIEDENE DÜNGUNSNIVEAUS IM KARTOFFELBAU

ZUSAMMENFASSUNG

Beim Forschungsinstiut für Kartoffel und zuckerrübenbau Braşov und bei der experimentellen Anstalt Secueni — Bezirk Neamţ — wurden 25 Drei-Jahre-Fruchtfolgen und bei der experimentellen Anstalt Livada Bezirk Satu Mare die Aufeinanderfolge verschiedener Kartoffelgewichte auf verschiedenen Düngungsniveaus experimentiert.

Die Verringerung des Speisekartoffelanteils im Fruchtwechsel begünstigt die hohe Knollenproduktion ; die Zwei- oder Dreijahre-Kultur ist unter den Bedingungen einer vollständig Mineraldüngung (N P K) oder einer organisch-mineralen Düngen möglich.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ВЛИЯНИЮ ОБОРОТА УДОБРЕНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ В КУЛЬТУРЕ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В ICC -Брашов и на Экспериментальной станции Секуень-уезда Нямц, были экспериментированы 25 обаротов за 3 года, а на Экспериментальной станции Ливада — уезда Сату Маре для оборотов с различным значением картофеля с различным значением картофеля на различных уровнях удобрений. Было установлено, что оборот культур обеспечивает рост продукции от 5,7 — 47,9% в зависимости от плодородности почвы и применяемых удобрений. Самые лучшие обороты в 3 года для картофеля те, где не чередуются пшениц и овощи, являясь лучшими предшественниками в этом случае сахарная свекла и кукуруза. Среди прироста, полученного при, севообороте и путем удобрений, установлено обратно пропорциональное соотношение, что усиливается в условиях менее плодорной почвы. Понижение пропорции картофеля для употребления от севооборота является удобной для увеличенной продукции клубней, будучи возможной культуры в два или 3 года в условиях комплексных минеральных удобрений (NPK) или органо-минеральных.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA EVAPOTRANSPIRAȚIEI LA CARTOF PE CERNOZIOMUL MEDIU LEVIGAT DE LA FUNDULEA

RODICA PĂLTINEANU și GH. SIPOS

Referatul aduce contribuții la studiul evapotranspirației cartofului, în zona de cîmpie din sudul țării. Experimentarea s-a făcut cu ajutorul instalațiilor lizimetrice pentru determinarea consumului de apă al culturilor pe o perioadă de vegetație de patru ani (1969—1972), folosindu-se soiul timpuriu Ostara. Paralel în anul 1972, s-a experimentat și cu soiul semitardiv Desirée. Din rezultatele obținute, s-a putut stabili mersul evapotranspirației zilnice, medii lunare la cartof și felul în care aceste valori sînt influențate de lungimea perioadei de vegetație a soiului cultivat. De asemenea a fost pusă în evidență corelația directă între evapotranspirația cartofului determinată în lizimetre și cîțiva factori climatici. Rezultatele scot în evidență apropierea valorilor evapotranspirației obținute în cîmp și cea măsurată în lizimetre, stabilindu-se pentru anul 1972 un coeficient de corelație al acestora. Formulele climatice folosite în stabilirea evapotranspirației potențiale, dau valori apropiate și în relația directă cu cele obținute la cartoful cultivat în lizimetre. S-au obținut indicii valorificării apei de către plantele de cartof. Eficiența valorificării apei și indicele productivității ei, au variat la cultura din lizimetre, de la an la an, în funcție de consumul de apă, producția obținută și condițiile climatice.

Datorită necesității de extindere a suprafețelor cultivate cu cartofi în zona de stepă și silvostepă, se impune o mai bună cunoaștere a nevoii de apă a acestei culturi în zone climatice mai puțin favorabile ei.

Cercetări privind consumul de apă la cartof au făcut Israelsen (1958), De Lis (1964), Robins (1967), Taylor și Slater (1955), Ravelli (1963), Endrödi și Rijtema (1969).

Problema relației existente între evapotranspirația plantelor de cartof și parametrii climatici, în special radiația solară și radiația netă a fost tratată de Lemon (1962), Pruitt (1964), Mc Ilroy și Angus (1964), Aslyng și Jensen (1965). Pe baza acestor relații s-a căutat exprimarea evapotranspirației în funcție de factorii climatici.

O metodă de investigare folosită în ultimii ani în studiul evapotranspirației plantelor de cartof a fost cea a instalațiilor lizimetrice,

utilizată în sudul Franţei de Compagnie, Bas Rhône Languedoc (1966) şi Ce'ntre Essais Tholonet (1967) şi în Liban de Aboukhaled (1969).

La noi în ţară au adus contribuţii la studiul consumului de apă şi al regimului de irigare la cartof. Avrigeanu (1960), Săndoiu (1963), Berindei (1961), Botzan (1972).

Valorile consumului de apă al cartofului stabilit de diferiţi autori variază între limite largi de 271 mm şi 750 mm (tabelul 1).

Tabelul 1

Consumul de apă al cartofului după diferiţi autori

Autorii	Anul	Consumul de apă (mm)
Aboukhaled A.	1969	591
Avrigeanu Gh.	1960	511—750
Centre Essais Tholonet	1967	573
Hajdu	1964	300—475
Marcilonek	1963	435—443
Israelsen	1958	375
Ravelli	1963	271
Robins	1967	610
Botzan	1972	410—510

Aceasta se datoreşte soiurilor de cartofi folosite în experimentare, care au avut perioade de vegetaţie diferite, fapt care a influenţat atît mărimea consumului total pe perioada de vegetaţie cît şi dinamica lunară a consumului.

În anul 1969 a fost început la ICCPT Fundulea studiul evapotranspiraţiei la cartof cu ajutorul instalaţiilor lizimetrice cu nivel constant de apă, iar în 1972 s-a trecut la experimentarea în cîmp şi la determinarea consumului de apă prin metoda bilanţului hidric al solului. Rezultatele acestui studiu fac obiectul prezentei lucrări.

CONDIŢIILE ŞI METODA DE CERCETARE

Perioada de experimentare a cuprins patru ani (1969—1972), consideraţi din punct de vedere climatic ani umezi, bogaţi în precipitaţii, fiind faborabili culturii cartofului (figura 1). Abaterile valorilor lunare a precipitaţiilor — media pe cei patru ani de experimentare faţă de media multianuală (30 ani) — sînt pozitivi în toată perioada de vegetaţie a cartofului, situîndu-se între 29% în iunie şi 85% în septembrie. În anii 1969 şi 1971 s-au înregistrat cantităţi de precipitaţii anormale de mari. Media precipitaţiilor a fost depăşită cu 116,5% în iunie şi 128% în iulie 1969 şi cu 245% în mai 1971.

Temperatura medie zilnică în perioada 1969—1972 a fost apropiată, însă întotdeauna mai scăzută (cu 1—13%) ca media multianuală.

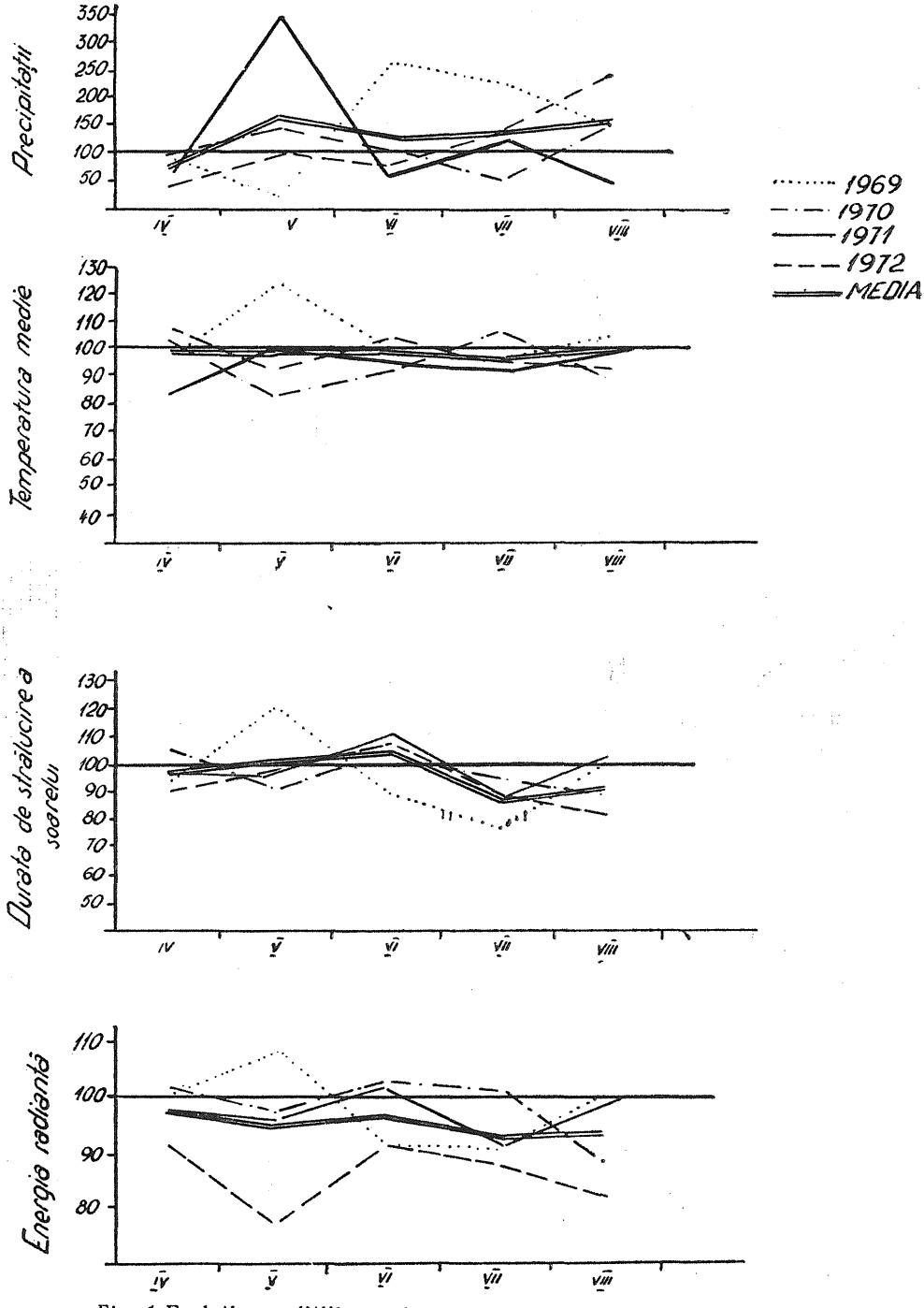


Fig. 1 Evoluția condițiilor meteorologice în perioada de experimentare.
Climate conditions in the experiment period.

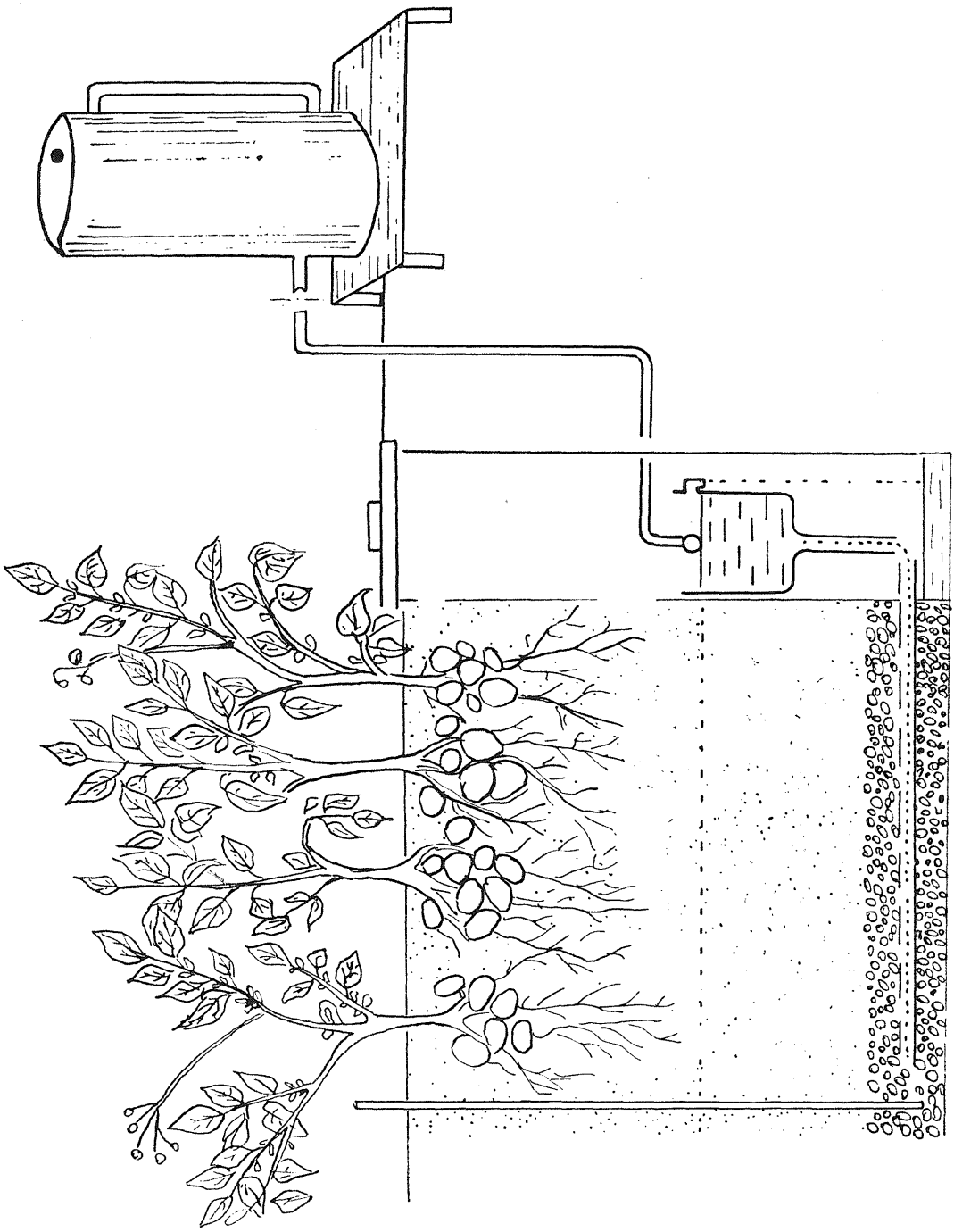


Fig. 2 Evapotranspirometru cu cartof
Potato evapotranspirometer.

Durata de strălucire a soarelui s-a situat în această perioadă cu 3—17% sub media de 30 ani.

Ca urmare, energia radiantă a fost de asemenea mai mică decît media pe ultimii 23 ani înregistrînd abateri mari în special în anul 1972, cînd în luna mai și septembrie a însumat un total de calorii de 76—77% din valorile medii multianuale.

În experimentare s-au folosit instalații lizimetrice cu nivel constant de apă, ușor modificate față de descrierea făcută de Sipoș și Păltineanu (1970) (figura 2).

S-a asigurat un strat freatic la 65 cm adîncime de la suprafață și săptămînal s-a irigat cu 5 mm apă pentru umectarea stratului superficial de sol.

Bazinele cu pămînt au fost de formă dreptunghiulară iar pe unul din pereții laterali a fost prevăzută o despărțitură în care s-a plasat vasul de distribuție cu flotor și orificiul pentru supraplin, pentru scurgerea apei din precipitații, aflată în surplus. Apa a fost extrasă cu o pompă manuală și măsurată pentru evaluarea consumului. Suprafața unui bazin a fost de 2,18 mp., experiența fiind plasată în două repetiții, într-un asolament de șase culturi, plantă premergătoare fiind porumbul.

Fertilizarea a fost făcută în fiecare an cu $N_{240}P_{80}$ + 30 t/ha gunoi de grajd, o parte dat din toamnă (P_{80} + 30 t/ha gunoi) și în primăvară (N_{240}) administrat în trei faze.

Desimea a fost de 12 plante la bazin, ceea ce corespunde la o desime de 55.000 plante/ha. În perioada 1969—1972 s-a lucrat cu soiul Ostara iar în anul 1972 s-a luat în studiu și soiul tardiv Desirée.

Experimentarea în cîmp s-a făcut cu soiurile Desirée și Ostara, pentru a obține valoarea evapotranspirației reale (ETR) prin metoda bilanțului hidric la un regim de irigare corespunzător unui plafon de 50% u.a. pe 0—80 cm.

REZULTATE OBȚINUTE

Consumul de apă. Avantajul principal al folosirii lizimetrelor în determinarea consumului de apă al plantelor, este faptul că asigură posibilitatea obținerii în zilele fără ploaie, a valorilor zilnice ale evapotranspirației (ET). S-a calculat media decadală a valorilor înregistrate. În zilele cu precipitații, calculul consumului s-a făcut astfel :

ET = consumul de apă din lizimetru + precipitațile căzute — apa percolată în exces din lizimetru.

Mersul evapotranspirației se înscrie pe o curbă descrisă de ecuația pătratică sau exponențială, existînd însă diferențe între un an și altul (figura 3). Rapoartele de corelații obținute în fiecare an arată că relația amintită caracterizează satisfăcător evoluția evapotranspirației, abaterea valorilor reale față de cele de pe curbă fiind mică.

Evapotranspirația pe întreaga perioadă de vegetație a cartofului la soiul Ostara, a variat între 322 mm și 468 mm, față de media anilor 1969—1972 de 373 mm (tabelul 2).

Evapotranspirația medie pe cei patru ani, cumulată lunar ne indică proporția în care cartoful consumă apa în cursul perioadei de vegetație. Astfel, pînă în lunile aprilie și mai, se consumă doar 18% din totalul apei pe perioada de vegetație. Proporția cea mai mare de apă este pierdută în lunile iunie și iulie, cînd se ajunge la 86% din consumul total de apă.

Tabelul 2

Evapotranspiraţia la cartof determinată în lizimetre
(Soiul Ostara)

Fundulea 1969–1972

Anii / Luna	1969		1970		1971		1972		Media		Dif. %
	mm/zi lună	mm cumul.	mm/zi lună	mm cumul.	mm/zi lună	mm cumul.	mm/zi lună	mm cumul.	mm/zi lună	mm cumul.	
Aprilie	0,6	17,2	0,1	1,9	0,3	10,0	1,3	40,4	0,5	17,3	5
Mai	1,7	69,5	0,8	26,8	0,9	38,4	3,0	134,1	1,8	67,2	18
Iunie	5,4	230,4	4,4	157,7	5,2	199,0	5,2	290,0	5,0	219,2	59
Iulie	4,7	376,8	3,7	272,3	3,9	321,1	2,2	360,8	3,6	332,7	86
August	3,0	468,6	2,2	340,7	0,1	322,0	0,0	360,8	1,3	372,9	100
Total per. veg.		468,6		340,7		322,0		360,8		372,9	Mt.
Diferenţe		+95,7*		− 32,2		− 50,9		− 12,1		Mt.	

În luna august, cantitatea evapotranspiraţiei scade la 14% din întregul consum de apă din perioada de vegetaţie.

Mersul evapotranspiraţiei zilnice, medie pe perioada 1969—1972 se înscrie pe o curbă exponenţială după relaţia : $Y = 520\, e^{-\left(\frac{x - 84.81459}{52.78872}\right)^2}$ (figura 4). Valoarea medie zilnică lunară pe luna aprilie este de 0,5 mm/zi crescînd în continuare în luna mai la 1,8 mm/zi. Consumul maxim se înregistrează la soiul Ostara în luna iunie de 5,0 mm/zi, ca în continuare să scadă spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie la 3,7 şi 13, mm/zi/lună.

Influenţa lungimii perioadei de vegetaţie asupra evapotranspiraţiei. Evapotranspiraţia (ET) la cultura cartofului diferă în funcţie de lungi-

Tabelul 3

Influenţa soiului asupra evapotranspiraţiei cartofului cultivat în lizimetre

Fundulea 1972

Soiul / Luna	Ostara		Desiree		Diferenţa	DL 5%
	mm/lună	mm cumulat	mm/lună	mm cumulat		
Aprilie	40,4	40,4	40,3	40,3	0,1	1,9
Mai	93,7	131,1	103,7	144,0	10,0	73,1
Iunie	155,9	290,0	191,2	335,2	35,3	35,6
Iulie	70,8	360,8	162,2	497,4	91,4*	23,5
August	0,0	360,8	42,5	539,9	—	—
Total per. veg.		360,8		539,9	179,1*	166,4

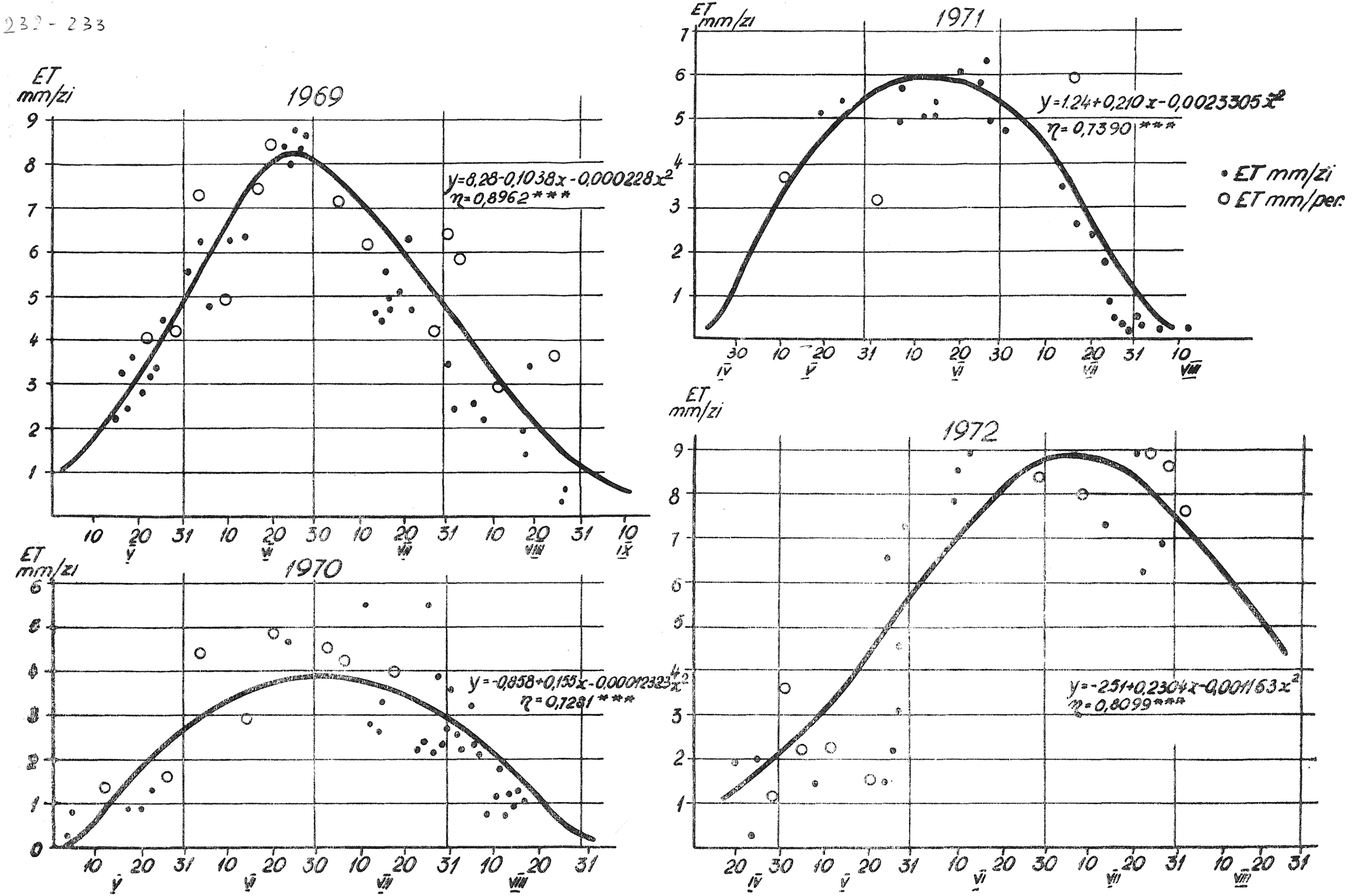


Fig. 3 Evapotranspirația anuală la soiul Ostara măsurată cu lizimetre.
Annual evapotranspiration of Ostara variety, measured by lisimeters.

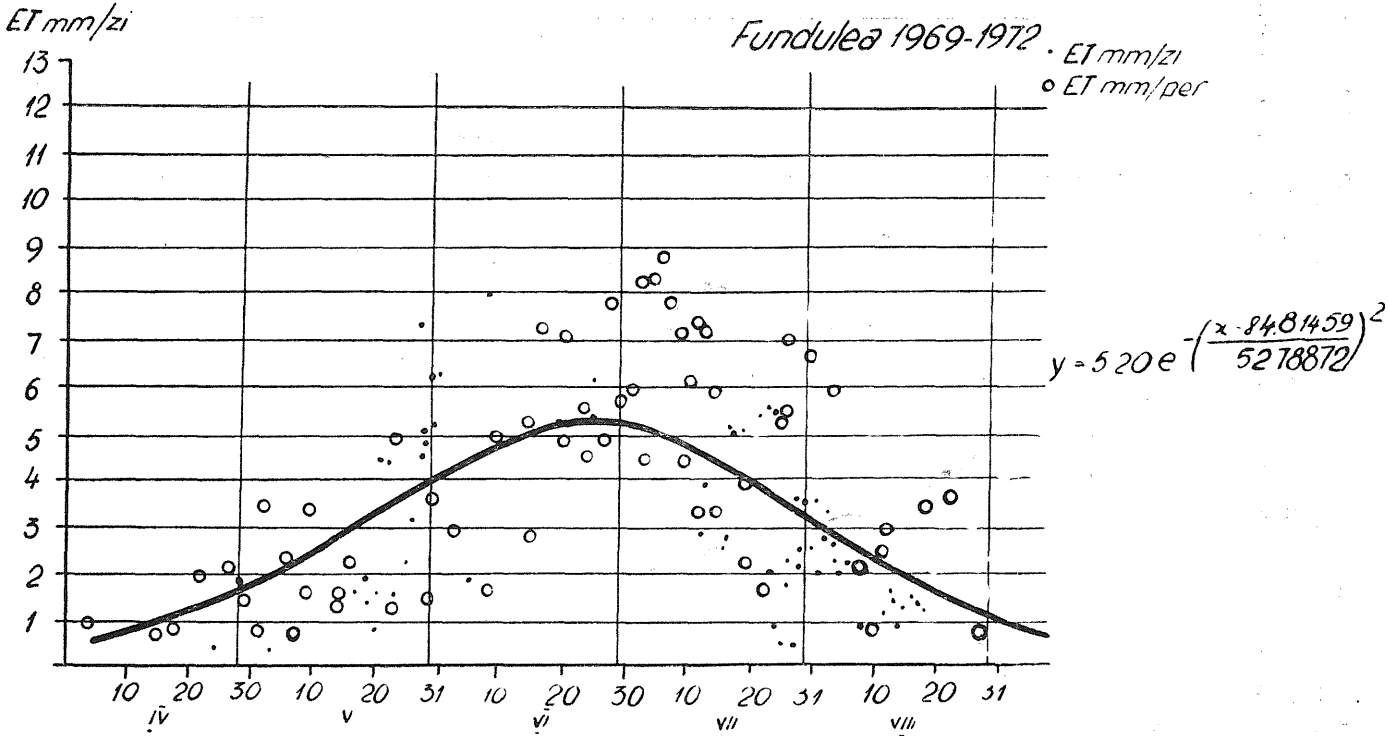


Fig. 4 Evapotranspirația medie pe 4 ani la soiul Ostara măsurată cu lizimetre.
Average evapotranspiration on 4 years measured by lizimeters on Ostara variety.

mea perioadei de vegetație a soiului cultivat. Comparînd din punct de vedere al consumului total de apă, cele două soiuri, Ostara (timpuriu) și Desirée (semitardiv), cultivate paralel în lizimetre în anul 1972 se constată o diferență de 179 mm apă consumată în plus de către soiul Desirée. (Tabelul 3)

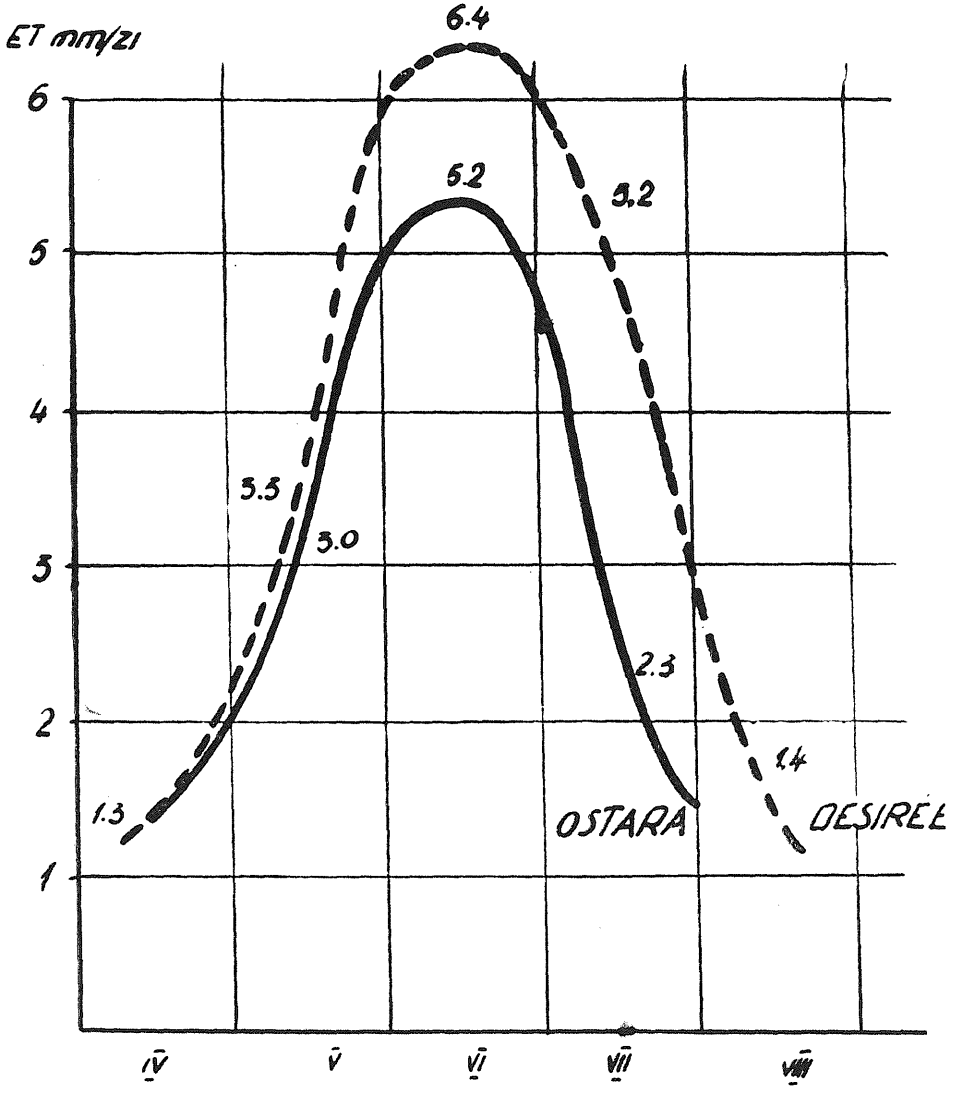


Fig. 5 Influența soiului cultivat asupra evapotranspirației măsurată în lizimetre.
Effect of variety on evapotranspiration value measured by lizimeters.

Se observă că diferențele devin semnificative în luna iulie cînd soiul Ostara își reduce evapotranspirația, pe cînd soiul Desirée are o perioadă mai lungă de consum maxim, care durează în iunie și iulie, reducîndu-se în august. Curbele valorilor zilnice medii lunare (figura 5) arată mersul apropiat al evapotranspirației în lunile aprilie și mai, diferența fiind mare în lunile iunie și iulie (1,2 mm/zi și respectiv 2,9 mm/zi. Soiul Ostara s-a recoltat în anul 1972 la sfîrșitul lunii iulie astfel că în luna august nu s-a înregistrat consum de apă, în timp ce soiul Desirée pierde prin evapotranspirație în luna august 1,4 mm/zi.

Rezultă deci importanța aprecierii valorilor evapotranspirației pentru fiecare soi cultivat în această zonă.

Relația între evapotranspirația măsurată în lizimetre și evapotranspirația reală din cîmp. Cu ajutorul instalațiilor lizimetrice s-au putut obține valori ale evapotranspirației zilnice apropiate de cele stabilite în experiențele din cîmp pe baza bilanțului hidric al solului. Analizînd rezultatele din 1972 obținute la soiul Ostara se observă corelația strînsă (cu raportul de corelație 0,996***), (figura 6) între evapotranspirația reală determinată în cîmp și evapotranspirația măsurată în lizimetre.

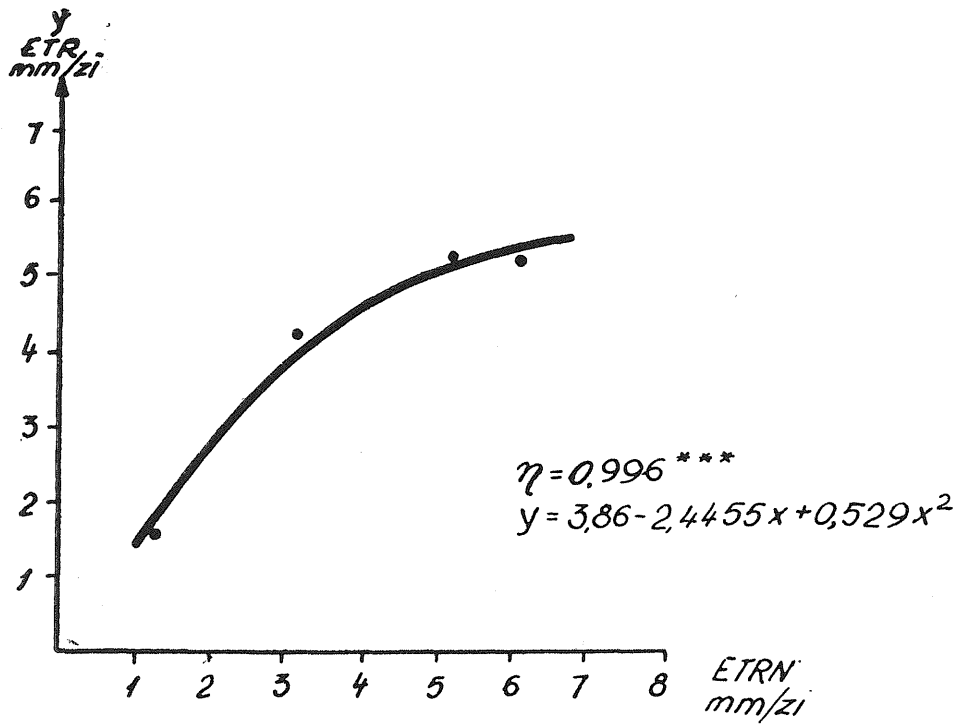


Fig. 6 Corelația între evapotranspirația măsurată în cîmp și în lizimetre la soiul Ostara.
Correlation between evapotranspiration measured on Ostara variety in field and that measured by lizimeters.

Din compararea celor două curbe ale evapotranspirației la soiul Ostara (figura 7), rezultă paralelismul ce se menține în toată perioada de vegetație. Diferențele din prima și ultima lună de vegetație se datoresc evaporației mai reduse la suprafața solului în lizimetre, cînd ET din cîmp (ETR) depășește ET din lizimetre (ETRM). De asemenea în perioada cu consum maxim a cartofului Ostara, aprovizionarea optimă

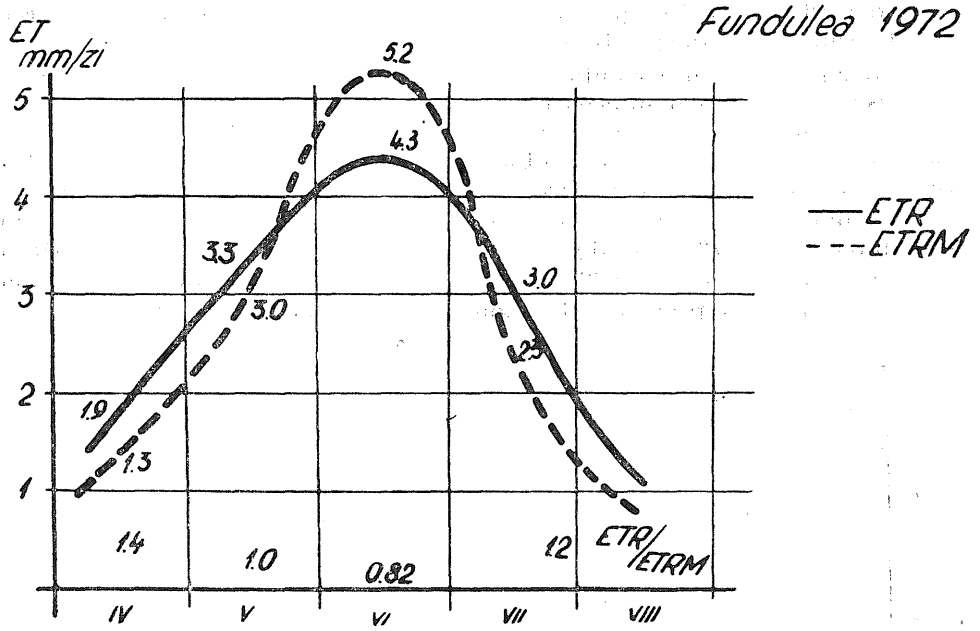


Fig. 7 Evapotranspirația la soiul Ostara măsurată în cîmp și în lizimetre. Evapotranspiration of Ostara variety measured in field and by lizimeters.

variază de la 1,4 în aprilie la 0,82 în iunie, cînd evapotraspirația din lizimetre (ETRM) depășește pe cea din cîmp (ETR).

Relația între factorii climatici și evapotranspirație. Pentru a vedea influența principalilor factori climatici care afectează evapotranspirația cartofului, s-au calculat corelațiile existente între valorile consumului de apă obținut cu ajutorul lizimetrelor și temperatura medie a aerului, durata de strălucire a soarelui, energia radiată, pe perioada 1969—1972. Se observă existența unor corelații directe, semnificative, cu coeficienți de corelație de $r = 0{,}531^{*}$ pentru durata de strălucire a soarelui, $r = 0{,}658^{*}$ pentru energia radiantă și $r = = 0{,}820^{***}$ pentru temperatura medie a aerului (tabelul 4).

Cînd suprafața solului este acoperită 80—100% (în perioada înflorit-creșterea tuberculilor), apa folosită de cartofi are valori apropiate de cea evaporată în evaporimetrele Bac Clasa A (Compagnie Bas Rhône et Languedoc, (1966). Și în condițiile de la Fundulea s-a

Tabelul 4

Relația între evapotranspirația la cartof și factorii climatici

Fundulea 1969—1972

Factorii climatici	Coeficientul de corelație	Ecuația de regresie
Temperatura medie	r=0,820**	y=4,61+0,4774x
Durata de strălucire a soarelui	r=0,531*	y=−26,8+0,04597x
Energia radiantă	r=0,658*	y=−299,03+0,02483x
Evaporimetru Bac Class A	r=0,696**	y=−3,71+1,328x

obținut o corelație liniară directă cu coeficientul r = 0,696** între evapotranspirația cartofului și evaporația la suprafața apei în Bac Clasa A, ceea ce confirmă apropierea acestor valori.

Introducînd în formulele de calcul ale evapotranspirației potențiale, parametrii climatici amintiți anteriori, se constată că evapotranspirația cartofului (tabelul 5) măsurată în lizimetre, se corelează strîns cu evapotranspirația potențială calculată după formula lui Thornthwaite (r = 0,783), Turc (r = 0,834) și mai slab cu formula lui Blaney-Criddle (r = 0,664) și Bouchet (r = 0,570) (Sipos și 'Păltineanu, 1970).

Tabelul 5

Relația între evapotranspirația la cartof și evapotranspirația potențială calculată

Fundulea 1969—1972

Formula climatică	Coeficienți de corelație	Ecuația de regresie
Thornthwaite	r=0,783**	y=−0,576+0,8727x
Blaney — Criddle	r=0,664*	y=−8,26+2,924x
Bouchet	r=0,570*	y=−1,064+1,1899x
Turc	r=0,834***	y=−3,41+1,540x

Indicii valorificării apei. În perioada de experimentare 1969—1972, producțiile de tuberculi obținute în lizimetre la soiul Ostara s-au situat între 44.856 kg/ha și 54.059 kg/ha, cu diferențe semnificative față de medie, în anii 1971 (cînd s-au obținut producția cea mai mare) și 1972 (cînd s-a obținut producția cea mai mică) (tabelul 6).

Tabelul 6

Evoluţia producţiei de tuberculi la soiul ostara cultivat în lizimetre

Fundulea 1969—1972

Anii	Producţia		Diferenţa kg/ha
	kg/ha	%	
Media	48 107	100	Mt.
1969	47 064	98	—1 043
1970	46 433	96	—1 674
1971	54 059	112	+5 952
1972	44 865	93	—3 242

DL 5%=2 156

Producţia de tuberculi obţinută în lizimetre poate constitui un indici în estimarea eficienţei valorificării apei. Raportul celor două mărimi, producţia de tuberculi, sau producţia de substanţă uscată din tuberculi şi apa consumată ne dă valoarea indicelui eficienţei valorificării apei (E.V.A.) calculat pentru producţia de tuberculi (tabelul 7). Valoarea maximă de 167,9 kg s.u./mm de apă a fost obţinută în 1971 cînd s-a înregistrat producţia cea mai mare cu consumul cel mai mic de apă. Calculat pentru producţia de substanţă uscată din tuberculi, avînd în cei patru ani, de la 27,9 la 39,0 kg s.u./mm de apă, eficienţa valorificării apei a fost cea mai mică în 1972 (0,84 kg/ha).

Raportul dintre cantitatea de apă consumată şi cantitatea de substanţă uscată din plantă, este coeficientul de transpiraţie (C.T.), iar cel dintre cantitatea de apă consumată şi cantitatea de substanţă uscată din tuberculi reprezintă indicele de productivitate a apei (I.P.A.).

Aceşti indici înscriu valorile cele mai mari atît pentru producţia de substanţă uscată din produsul util (tuberculi) cît şi pentru cantitatea de substanţă uscată din toată planta, în anul 1972 cînd au fost necesari 357,6 l apă pentru producerea unui kg de substanţă uscată în tuberculi

Tabelul 7

Indicii valorificării apei la cartofi, soiul Ostara cultivat în liziemtre

Fundulea 1969—1972

Anul	Producţia totală în kg/ha			Consum Anual mm	E.V.A.		I.P.A. Tuberculi l/su.	C. T. total pl. l/su.
	Tuberculi kg/ha	Tuberculi su. kg/ha	Total plantă su. kg/ha		Tuberculi kg/mm	Tuberculi kg/mm		
1969	47 064	15 329	21 042	468,6	100,4	32,7	305,7	222,7
1970	46 433	13 490	14 801	340,7	136,2	39,6	252,5	230,2
1971	54 059	11 430	12 644	322,0	167,9	35,5	281,7	254,7
1972	44 865	10 084	11 838	360,8	124,3	27,9	357,7	304,8
Media	48 105	12 583	15 081	372,9	132,2	33,9	299,4	253,1

(I.P.A.) şi 304,6 l apă pentru producerea unui kg de substanţă uscată în toată planta (C.T.).

Valorile obţinute se apropie de cele prezentate de alţi autori: Hajdu (1964), 300—475 l/kg s.u., Avrigeanu (1960), 171—214 l/kg s.u. pentru tuberculi.

CONCLUZII

1. Instalaţiile lizimetrice se pot folosi cu rezultate bune în determinarea evapotranspiraţiei la cartof rezultînd valori care se apropie mult de consumul real al cartofului în cîmp.

2. Între evapotranspiraţia măsurată cu ajutorul lizimetrelor şi evapotranspiraţia măsurată în cîmp, există o corelaţie directă, pe baza căreia se pot calcula coeficienţi de corelaţie pentru fiecare lună de vegetaţie. cît şi a repartizării consumului pe perioada de vegetaţie.

3. Evapotranspiraţia la cartof este influenţată de lungimea perioadei de vegetaţie a soiului cultivat, atît din punct de vedere a valorii totale cît şi a repartizării consumului pe perioada de vegetaţie.

4. Temperatura medie lunară, durata de strălucire a soarelui, energia radiantă, evaporaţia la suprafaţa apei se corelează direct cu evapotranspiraţia obţinută în lizimetre. Formulele climatice de calcul ale evapotranspiraţiei dau valori apropiate de valorile consumului obţinute în lizimetre, existînd o relaţie directă între ele.

5. Indicii valorificării apei la cartofii din soiul Ostara cultivaţi în lizimetre variază de la un an la altul, în funcţie de condiţiile anului de producţie obţinută şi de consumul de apă în perioada de vegetaţie. Se situează între limitele 100,4—167,9 kg/mm pentru producţia de tuberculi şi 27,9—39,6 kg s.u./mm pentru s.u. din tuberculi iar coeficientul de transpiraţie variază între 222,7—304,8 l/kg s.u.

6. Cercetările începute cu ajutorul instalaţiilor lizimetrice în domeniul evapotranspiraţiei la cartof prezintă avantajul unor determinări pe perioade scurte (zile, decade) a consumului de apă şi efectuarea unui bilanţ precis al regimului hidric.

BIBLIOGRAFIE

ABOUKHALED., SARAF S., 1969, *Evapotranspiration in the Central Bekaa of Lebanon with Reprence te the Irrigatiio of Potatoes and Onios.* MAGON, Publication Nr. **26,** Inst. de Recherches Afronomiques Liban.

ASLYING H. C., JENSEN S.U.E., 1965, *Radiction and energy blance at Compenhagen.* 1955—1965. Royal Vet. and College, Copenhagen, Danemark.

AVRIGEANU GH., 1960, *Regimul de irigaţie la cartof în zona de stepă uscată.* Analele I.C.C.A.R., vol. **XXVIII,** seria A.

BERINDEI M. şi colab., 1961, *Influenţa regimului de irigaţie asupra producţiei şi calităţii tuberculilor de cartof.* Analele I.C.A.R., vol. **XXIX,** *seria A.*

BOTZAN M., 1972, *Studii de sinteză asupra rezultatelor experimentale privind consumul total de apă la cultura irigată a cartofului.*

— 1967, *Besoins en eau des cultures et problemes divers.* Etudes Agron. Centre Thalonet.

— 1966, *Determination des besoins en eau.* Rapp. ann. Service agron. Compagnie Nationale d'Ammenagement de la region du Bas-Rhône et du Languedoc, Nimes.

DE LIS B. R., PONCE I., TIZO R., 1964, *Studies on water reghirements of horticultural crops.* Influence of dranght at different growth stages of potato on the tuberis yield. Agron. Journal **56.**

ENDRÖDI G., RIJTEMA P. E., 1969, *Calculation of evapotranspiration from potatoes.* Technical Bultein **69.** Gageningen. The Netherlands.

HAJDU M., 1964, *A burgony ötözéses termeszttesé Hajdu-Bihor megyében — Debrecen* — Pallag 30 p. T Felsöfoku Techn. Debrecen.

ISRAELSEN O. W., NANSEN W. E., 1958, *Irigation principales and practices,* Y. Wileey, London.

LEMON E. R., 1962, *Energy and water blance of plant communities.* Res. Raport nr. **359.** U.S.D.A. Itacha, New York.

MARCILONEK S., 1963, *A Kulturnövénjek Szántóföldi vizfogyasztása Könnyn talajokon.* Probleawa Postepow Nank Polniczch. Warszawa, **40,** *319 p.*

Mc ILROY I. C., ANGUS D. E., 1964, *Grass, water and soil evaporation at Aspendale.* Agric. Meteorol. **1.**

PRUITT W. D., 1964, *Annual progres report Irrigation Dep.* Nuiv of California Devis U.S.A.

RAVELLI, 1963, *Elementi di idrologia agraria.* Ed. Agricole. Bologna.

ROBINS J. S., 1967, *Grain and Field Crops.* din Irigation of Agricultural Lands — American Society of Agronomy, Madison, Wisconsis U.S.A.

SĂNDOIU D. şi colab., 1963, *Nevoia de apă a cartofului pe perioada de vegetaţie.* Analele I.C.C.P.T. Fundulea **XXXI,** B.

SIPOŞ GH., RODICA PĂLTINEANU, 1970, *Dispozitiv pentru determinarea ET la culturile agricole şi utilizarea lui în dirijarea irigaţiei.* Analele I.C.C.P.T., **XXXVI,** seria B.

TAYLOR S. A., SLATER C. S., 1955, *Whenta irrigate and how much water to apply Yearb* U.S. Dep. Agric.

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF EVAPOTRANSPIRATION IN POTATOES ON THE FUNDULEA MEDIUM LEACHED CHERNOZEM

SUMMARY

The researches bring some contributions to the study of evapotranspiration of potato cropped in the plain region of the Southern part of the country. Experiments were conducted by help of lysimeters, to evaluate the water consumption of crops on a period of four years (1969—1972) using the early potato variety Ostara. The half early variety Desirée was cropped during 1972. Evolution of daily evapotranspiration as well as average monthly values and influence of the growing period of cropped variety on these values were established. The direct relationship existing between potato evapotranspiration values established by help of lysimetérs and certain climatic factors was also studied. Results evidenced that evapotranspiration values evaluated in the field are very close to those obtained with lysimeters ; a correlation coefficient was established between these values in 1972. Evaluation of potential evapotranspiration by help of formulas based on climatic data gave values which proved to be close to those obtained with lysimeters. Indexes of water use by potato crops were also obtained. Efficiency of water use as well as the index of its yielding capacity exhibited variations from one year to the other in case of lysimeters as a functions of water consumption, yield and climatic conditions.

BEITRÄGE ZUM KENNEN DER EVAPOTRANSPIRATION DER KARTOFFELN AM MITTELAUSGELAUGTEN TACHERNOSEM-BODEN VON FUNDULEA

ZUSAMMENFASSUNG

Der Bericht trägt zum Studium der Evapotranspiration des Kartoffels in der Südebene des Landes bei. Die Experimente wurden mit Hilfe der lysimetrischen Anlagen für die Ermittlung des Wasserverbrauches der Kulturen für einen Vegetationszeitraum von vier Jahren (1969—1972) der schnellreifenden Sorte Ostara durchgeführt. Gleichlaufend wurden im Jahre 1972 auch Experimente mit der halbspätreifenden Sorte Desirée durchgeführt. Aus den erzeugten Ergebnisen konnte der Lauf der täglichen Evapotranspiration, die monatlichen Durchschnittswerte beim Kartoffel und die Art bei der diese Werte durch die Länge der Vegetationszeit der bebauten Art, beeinflusst wurden, festgestellt werden. Gleichzeitig wurde auch die direkte Korrelation zwischen der Evapotranspiration des Kartoffels die in Lysimeteranlagen ermittelt wurde und einige Klimafaktoren klargestellt. Die Ergebnisse zeigen die Annäherung der Evapotranspiration die im Feld ermitteltwird mit derjenigen die in Lysimeteranlagen gemessen wurde und es wurde für das Jahr 1972 ein Korrelationskoeffizient ermittelt.

Die Klimaformeln die für die Feststellung der potentiellen Evapotranspiration angewandt wurden, ergeben annähernde Werte, die in einer direkten Beziehung zu denjenigen stehen, die bei Kartoffeln festgestellt wurden, die in Lysimeteranlagen kultiviert waren.

Es wurden die Kennzeichen der Wasserverwertung der Kartoffelpflanzen ermittelt. Die Effizienz der Wasserverwertung und das Kennzeichen ihrer Produktivität haben bei der Kultur in Lysimeteranlagen von Jahr zu Jhar, im Verhältnis zum Wasserverbrauch, die erzeugte Produktion und die Klimaverhältnisse, varriert.

ВКЛАДЫ В ПОЗНАНИЯ ЭВАПОТРАНСПИРАЦИИ КАРТОФЕЛЯ НА СРЕДНЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ В ФУНДУЛЕ

РЕЗЮМЕ

Реферат вносит вклад в исследование эвапотранспирации картофеля, в зоне полей юга старны. Эксперимент был сделан при помощи лизиметрических установок для определения расхода воды для культур в период вегетации за 4 года (1969—1972), используя раа нний сорт Os«a»a. Паралельно с этим в 1972 году был сделан экспериментиримент и нсреднепозднеспелом сорте esj»ee. Из полученных результатов смогли установить ежедневную, среднемесячную эватранспирацию у картофеля и образ влияния продолжительности периода вегетации наблюдаемого сорта. Также было выявлено соотношение между эвапотранспирацией картофеля, определенное лизиметрией и несколько климатических факторов. Результаты выявляют приближенность значений эвотранспирации, полученной в поли и в лизмметре, устанавливая для 1972 года, коэффициент их соотношения. Климатические формулы использованные для установления потенциала эвотранспирации, дают приближенные значения и в прямом отношений с полученными у картофеля, посаженного в лизиметре. Были получены показатели использования воды картофелем. Эффективность определения воды и показатели её продуктивности, изменялись у культуры в лизиметре ежегодно, в зависимости от употребления воды, полученной продукции и клмматических условий.

REZULTATE PRELIMINARE CU PRIVIRE LA METODA DE UDARE PENTRU CULTURA CARTOFULUI

F. CIOROIANU

În anii 1971—1972, la Staţiunea experimentală agricolă Siminic pe un sol brun roşcat de pădure cu textură lutoargiloasă s-a studiat influenţa metodei de udare în complex cu alţi factori (soi şi tratament contra manei) asupra producţiei de cartofi şi a unor însuşiri ale acestora. Cercetările au reliefat că metoda de udare nu este un factor sigur de influenţare a producţiei. Nici unul dintre soiurile cercetate nu a reacţionat semnificativ ca urmare a metodei de udare aplicate. Tratamentul contra manei, cu zeamă bordeleză, s-a dovedit mai eficace decît cel cu fungicid organic — Zineb. Pentru zona colinară la cultura cartofului se apreciază a fi de preferat irigarea prin aspersiune.

Pentru zonele de cîmpie cît şi în cele colinare ale ţării, unde regimul pluviometric este nesatisfăcător, atît cantitativ dar mai ales ca repartizare în timp, irigarea, este fără îndoială una dintre principalele măsuri tehnice, ce poate contribui la creşterea substanţială a producţiei.

Extinderea rapidă a amenajărilor pentru culturi irigate, în sisteme mari, sau în sisteme locale, metoda de irigare dominantă fiind aspersiunea, constituie astăzi o bază sigură pentru organizarea ştiinţifică a producţiei de cartof.

Dacă, privitor la regimul de irigare al acestei culturi, literatura internă de specialitate poate furniza o serie de elemente şi îndrumări strict necesare pentru aplicarea corectă a irigaţiei (Berindei şi colab., 1971; Berindei, 1962; Ionescu Siseşti, 1971; Ionescu Siseşti şi Berindei, 1972; Renea şi Berindei, 1969), nu întîlnim nici o precizare asupra influenţei metodelor de udare asupra producţiei şi calităţii cartofului.

La principalele culturi de cîmp, metoda de udare — aşa cum au dovedit-o rezultatele cercetărilor — nu a constituit un factor de sporire a producţiei, atunci cînd irigarea este făcută corect (Cioroianu, 1966).

Pentru culturile susceptibile la pătarea frunzelor (tomate, castraveţi, fasole, bumbac, cartof, etc.), unii specialişti presupun că metoda de udare poate influenţa cantitativ şi mai ales calitativ producţia. Se consideră că apa administrată prin aspersiune spală insectofungicidele de pe plante şi favorizează atacul unor ciuperci (Hidalgo, 1960; Vaadia şi Hagan, 1960)

În această lucrare vor fi prezentate unele observații și rezultate experimentale obținute în problema folosirii metodei de udare la cultura cartofului.

MATERIALUL, METODA ȘI CONDIȚIILE DE CERCETARE

Experiențele s-au desfășurat în anii 1971 și 1972 la Stațiunea experimentală agricolă Șimnic — județul Dolj, pe un sol brun roșcat de pădure, slab podzolit, luto-argilos, cu gr. volum. — 1,44 t/m^3, argilă fizică — 40,4%, humus — 1,07%, P_2O_5 3,2 mg/100, K_2O — 14,0/100, pH în K Cl — 5,6.

S-a lucrat cu material de plantare din categoria biologică I_1, aparținînd celor trei grupe de precocitate și anume: timpurie (Ostara), semitimpurie (Bintje), semitîrzie (Desirée).

Experiența a fost amplasată în cîmp după metoda parcelelor subdivizate, în patru repetiții. Calculul și interpretarea rezultatelor făcîndu-se prin analiza variației. Factorii și graduările luate în studiu fiind următoarele:

Factorul A — metoda de udare: a_1 = irigat prin aspersiune; a_2 = irigat prin scurgere pe brazde;
Factorul B — Soiul: b_1 = Ostara, b_2 = Bintje, b_3 = Desirée;
Factorul C — Tratamente contra manei: c_1 = fungicide cuprice (zeamă bordeleză), c_2 = fungicid organic (Zineb).

Fertilizarea s-a făcut cu: 30 t/ha gunoi + N_{32} P_{64} K_{00} sub arătura din toamnă. Primăvara, înainte de discuire, s-a administrat N_{48}.

Plantarea s-a realizat în cei doi ani în prima decadă a lunii aprilie.

S-au făcut 3-4 tratamente pentru combaterea manei (primul în ultima decadă a lunii mai, iar ultimul în prima decadă a lunii iulie).

Sub aspect climatic, anii 1971—1972 pot fi considerați ca reprezentativi, dacă avem în vedere suma precipitațiilor și constanta termică pe perioada 1 martie — 31 august, comparativ cu valorile multianuale (tabelul 1).

Tabelul 1

Precipitațiile temperaturile lunare la Șimnic în anii *1971—1972*

Anul luna	Precipitații (mm) lunar						
	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total mm
1971	25,3	47,5	115,6	54,6	24,4	31,7	299,1
1972	16,9	16,4	43,7	10,9	159,7	55,2	302,8
Normala pe 60 ani	29,3	44,0	59,6	71,3	51,2	42,2	297,6

Temperatura (°C)

anul luna	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total °C
1971	5,0	10,3	17,2	18,5	21,2	22,5	2887
1972	5,5	13,6	16,5	21,9	22,4	20,8	3086
Normala pe 60 ani	5,3	11,3	16,7	20,4	22,7	21,9	2999

Din datele tabelului 1 observăm că repartizarea precipitațiilor pe perioada de vegetație (lunile aprilie-august) a fost deosebit de deficitară, în sensul că, în 1971 aproximativ o treime din precipitații au căzut în luna mai, pe cînd în 1972 jumătate din cantitate a căzut în luna iulie.

Pentru menținerea unui plafon minim deasupra limitei 50% din i.u.a. (intervalul umidității active) au fost necesare în 1971, aplicarea a trei udări, însumînd o normă de irigare de 1.600 m³/ha apă, iar în 1972 patru udări prin aspersiune și trei pe brazde, însumînd în ambele cazuri o normă de irigare de 1.800 m³/ha apă, valori, apropiate de cele recomandate pentru solurile respective (Ionescu Sisești, 1971; Ionescu Sisești și Berindei, 1972).

REZULTATELE OBȚINUTE

În urma observațiilor efectuate în perioada de vegetație, nu s-a constatat ca urmare a metodei de udare aplicată, nici o diferențiere în ceea ce privește creșterea și dezvoltarea plantelor.

La recoltare, au fost efectuate o serie de determinări asupra tuberculilor, rezultatele fiind redate în tabelul 2. S-a constatat că numărul mediu de tuberculi la cuib ca și greutatea medie a acestora, sînt elemente condiționate de soiul cultivat și nu de metoda de udare.

Determinările efectuate pe probe medii de cîte 20 kg din fiecare variantă, scot în evidență unele aspecte ce nu pot fi neglijate (tabelul 2). Astfel, la soiul Ostara și soiul Bintje, irigarea prin aspersiune a condus la realizarea unui procent ridicat de tuberculi mai mari de 80 gr. (34 și respectiv 36%). La aceleași soiuri, dar irigate pe brazde, procentul aceleiași categorii de tuberculi scade, la 22,5 și 27,5%. Producțiile de tuberculi cu greutatea medie (40—80 gr), la același soi sînt practic egale, indiferent de metoda de udare.

Tabelul 2

Influența soiului și a metodei de udare asupra elementelor de producție
(media 1971—1972)

Soiul	Metoda de udare	Nr. de tuberculi la cuib buc.	Greut. medie a tub. q/buc.	Determinări la 20 kg					
				80 g %	40—80g %	40 g %	Încolțiți buc.	Inverz. buc.	Puiți buc.
OSTARA	aspersiune	6	57	34	35	31	3	6	15
	brazde	5	63	22,5	33,5	44	3	5	5
BINTJE	aspersiune	9	48	36	35	29	8	0	34
	brazde	8	51	27,5	35	37,5	8	0	26
DESIREE	aspersiune	8	59	25	51,5	23,5	9	0	32
	brazde	7	61	43,5	30	26,5	16	0	35

La soiul Désirée, din contră, se realizează un procent mai ridicat (43,5%) de tuberculi mai mari de 80 gr la udarea pe brazde, pe cînd la aspersiune acest procent a fost mult mai scăzut (25%).

Dacă încolțirea și înverzirea se manifestă asemănător atît la Ostara cît și la Bintje, fără diferențieri în funcție de metoda de udare, fenomenul de puire a fost mai accentuat la aceste soiuri, atunci cînd irigarea s-a făcut prin aspersiune.

Se apreciază că aspectele sesizate, pot avea doar un caracter orientativ, dat fiind faptul că observațiile se referă la numai doi ani de cercetare. Pentru concluzii definitive vor fi necesare studii mult mai amănunțite, efectuate în condiții de sol și climă diferite, pe o perioadă mult mai îndelungată. Acest fapt este de altfel argumentat și de datele tabelului 3 din care desprindem diferențieri semnificative pentru factorul B și pentru interacțiunea factorilor A×C în anul 1971.

Tabelul 3

Analiza variației la rezultatele din 1971

	SP	GL	S^2	F
Experiența întreagă	3530	63	—	—
Parcele mari				
Total	584	7		
Blocuri	331	3		
A	115	1		2,5(10,13; 34,12)
Eroare (a)	138	3	46	
Parcele mijlocii				
Total	2415	24	10,6	—
B	1142	3	380,6**	6,83(3,16; 5,09)
A B	270	3	90,0	1,59(3,16; 5,09)
Eroare (b)	1003	18	55,7	
Parcele mici				
Total	533	32	—	—
C	14	1	14	1,07(4,26; 7,82)
A C	124	1	124**	9,4(4,26; 7,82)
B C	6	3	2	0,15(3,01; 4,72)
A B C	72	3	24	1,82(3,01; 4,72)
Eroare C	317	24	13,2	

În anul 1972, metoda de udare a influențat semnificativ producția (tabelul 4), irigarea prin aspersiune s-a dovedit a fi superioare irigării pe brazde, înregistrîndu-se un spor semnificativ de 3,4 t/ha, indiferent de soi sau de tratamentul contra manei (tabelul 5).

Producțiile obținute la cele trei soiuri luate în studiu sînt foarte apropiate.

Tabelul 4

Analiza variantei la rezultatele din anul 1972

Cauza variabilității	sp	GL	s^2	Proba F
Total	2398,1	47		
Parcele mari	(632,2)	(7)		
Repetiții	162,4	3		
	381,3	1	381,3*	12,8(10,13; 34,12)
Eroare (a)	88,5	3	29,7	
Parcele mijlocii	(749,0)	(16)		
B	13,1	2	6,5	0,11(3,88; 69,3)
B × B	32,3	2	16,1	0,27(3,88; 69,3)
Eroare (b)	703,6	12	58,6	
Parcele mici	(1016,9)	(24)		
C	110,7	1	110,7	3,17(4,41; 8,28)
A × C	22,9	1	22,9	0,65(4,41; 8,28)
B × C	217,0	2	108,5	3,10(3,55; 6,01)
A × B × C	37,1	2	18,5	0,53(3,55; 6,01)
Eroare (c)	629,2	18	34,9	

Tabelul 5

Producțiile realizate la Șimnic în anul 1972

Varianta	Specificarea factorilor	Prod. t/ha	Dif. t/ha	Semnif.
	A. *Efectul metodei de udare* irigat prin:			
	a_1 — aspersiune	29,0	Mt.	—
	a_2 — brazde	25,6	3,4	0
	DL 5% — 3 t/ha DL 1% — 5,5 t/ha			
	B. *Efectul soiului*			
	b_1 — Ostara	27,4	Mt.	—
	b_2 — Bintje	27,6	+0,2	—
	b_3 — Desiree	26,8	−0,6	—
	DL 5% — 3,4 t/ha			
	C. *Efectul tratamentului contra manei* Tratat cu:			
	c_1 — Zeamă bordeleză	28,2	Mt.	—
	c_2 — Zineb	26,4	1,8	—
	DL 5% — 2,1 t/ha			

În ceea ce privește influența tratamentului contra manei, din datele tabelului 4 și 5 reiese că deși nu s-au obținut sporuri sigure de producție, o mai bună eficacitate a avut-o zeama bordeleză, determinînd un spor de 1,8 t/ha, indiferent de metoda de udare sau de soi. Se menționează faptul că tratamentele au fost aplicate după udare, imediat ce s-a putut intra în cîmp.

Irigarea prin aspersiune, nu a condus, în nici unul din ani, la desvelirea tuberculilor sau la deteriorarea biloanelor, deoarece udările au început atunci cînd terenul a fost suficient de bine acoperit de masa vegetativă a cartofului.

Atît în 1971 cît și în 1972, la recoltare, starea fizică a solului la irigarea prin aspersiune a fost mult mai bună decît în cazul irigării pe brazde. Cu siguranță, că la irigarea pe brazde, în ipoteza recoltării mecanice, mai ales pe solurile cu textură lutoasă, se vor întîmpina greutăți datorită compactării terenului și a numărului mare de bulgări.

CONCLUZII

În baza rezultatelor prezentate, cu caracter de orientare, se desprind următoarele concluzii :

1. Numărul mediu de udări necesare pentru menținerea umidității în sol deasupra limitei de 50% i.u.a. a fost de 3—4, cu una mai mult la aspersiune, dar cu aceiași normă de irigare.

2. Metoda de udare la cartof, nu conduce la diferențe de producție asigurate statistic, indiferent de soi sau de tratamentele contra manei, decît în unii ani.

3. Folosind aspersoare cu jet mediu sau scurt, cu o pluviometrie fină (6—8 mm/oră) pe soluri cu textură lutoargiloasă din zona colinară, irigarea prin aspersiune este de preferat.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI M. și colab., 1961, *Influența regimului de irigare asupra producției și calității tuberculilor de cartof.* Analele ICAR, vol. **XXIX,** seria A.

BERINDEI M., 1962, *Influența factorilor agrometeorologici și a soiului asupra producției de cartof pe solul brun-roșcat de pădure de la Moara Domnească.* Analele ICCPT, Fundulea, vol. **XXX,** seria C.

CIOROIANU F., 1966, *Aspecte tehnico-economice privind irigarea grîului și porumbului prin aspersiune și scurgere la suprafață în bazinul inferior al Oltului.* Probleme Agricole nr. **6.**

HIDALGO GRANADOS A., 1960, *Irrigation by sprinkler and comparison with other systems in the present conditions at the Cadiz province and adjacent areas.* Quatrième Congres C.I.I.D. Madrid.

IONESCU SISEȘTI VLAD, 1971, *Curs de culturi irigate,* cap. XI, Regimul de irigare la principalele culturi de cîmp, Lito, I.A.N.B.

IONESCU SISEȘTI VLAD, BERINDEI M., 1972, *Regimul de irigare la cartof.* Probleme Agricole, **2.**

RENEA St., BERINDEI M., 1969, *Influența unor măsuri agrofitotehnice asupra producției de tuberculi la cartoful timpuriu în condiții de irigare.* Analele ICCS Brașov, Cartoful, vol. **I.**

VAADIA Y., HAGAN R., 1960, *Factors influencing plant growth under sprinkler and surface irrigation.* Quadrième Congres C.I.I.D. Madrid.

PRELIMINARY RESULTS ON THE IRIGATION METHOD APPLIED TO POTATO CROPS

SUMMARY

Influence of irrigation method in connection with other factors (i.e. blight control) on potato yields and certain qualities of the tubers was studied in case of a brown forest soil showing a clay loamy texture. Irrigation per se proved not to be a factor which influences the yield. Neither of tested varieties reacted significantly to the irrigation method applied. Potato blight control with bordeaux mixture proved to be more efficient as against the treatment with the organic fungicide, Zineb. Sprinkler irrigations is advisable in case of potato cropping on slopes.

DIE VORLÄUFIGEN ERGEBNISSE BETREFFEND DIE BEWÄSSERUNGS-METHODE IM KARTOFFELBAU

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1971 — 1972 wurde bei der experimentellen Iandwirtschaftlichen Anstalt Siminic, auf einem rötlich-braunem Woldboden mit einer schlufigen Textur das Studium des Einflusses der Bewässerungsmethode zusammen mit anderen Faktoren (hier auch die Behandlung gegen die Krautund Knollenfäule der Kartoffel) auf die Kartoffelproduktion sowie auch auf ihrer Eigenschaften, vorgenommen.

Die Forschungen bewiesen dass die Methode als solche kein entscheidander Kaktor der Produktionsbeeinflussung ist. Keine der Arten die dem Experiment unterzogen wurden hat nicht auf eine angewandte Bewässerungsmethode bedeutsam reagiert. Die Behandlung gegen die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel mit Kupferkalkbrühe erwies sich als erfolgreich, als diejenige mit dem organischen Fungiziden Zineb angewandt wurde.

Für den Kartoffelbau im hügeligen Gebiet ist die Bewässerung durch Beregnung vorzuziehen.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕТОДА ОРОШЕНИЯ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В 1971—1972 года на Экспериментальной сельскохозяйственной станции Симник на краснобурой почве с глинистыми прослойками, было исследовано влияние метода орошения в комплексе с другими факторами (сорт и борьба с манной) на продукцию картофеля и некоторые достижения в связи с этим. Исследования установили, что метод орошения сам по себе не является твердым фактором влияния на продукцию. Ни один из применяемых сортов, с которыми были проведены эксперименты, не реагировал значительно нab следствие применяемого орошения. Борьба с манной бордоской жидкостью доказала большую эффективность чем при помощи органического фугнисида j e . Для зоны с уклоном для культуры картофеля предпочтительно орошение распылением.

UNELE REZULTATE EXPERIMENTALE CU PRIVIRE LA CULTURA IRIGATĂ A CARTOFULUI ÎN STEPA DOBROGEI

I. NEGUȚI

În lucrare sînt prezentate unele rezultate experimentale cu privire la comportarea unor soiuri de cartof cultivate în condiții de irigare la Stațiunea Experimentală Valu lui Traian, județul Constanța. Dintre soiurile experimentate s-au remarcat soiul semitardiv Desirée și Colina, care valorifică cel mai bine îngrășămintele și apa de irigație, prin realizarea de producții mari și constante de tuberculi de peste 500 q/ha. Ca ritm de tuberizare și precocitate, se evidențiază soiul Ostara care se pretează cel mai bine pentru recoltările extratimpurii și timpurii. De asemenea, sînt prezentate unele rezultate experimentale în domeniul fertilizării cartofului irigat, cultivat pe cernoziomul castaniu carbonatat din Dobrogea. Cartoful irigat reacționează deosebit de favorabil atît la aplicarea îngrășămintelor organice cît și la aplicarea îngrășămintelor minerale influențînd atît producția cît și calitatea tuberculilor de cartof.

Condițiile climatice specifice zonei de stepă (precipitații puține, vînturi puternice și frecvente, secetă prelungită în timpul verii) au determinat cultivarea cartofului pe suprafețe foarte restrînse, iar producțiile obținute au fost foarte mici și oscilante de la an la an. La aceasta, dacă adăugăm și deprecierea calitativă a producției, ca urmare a puirii și încolțirii false în cuib avem imaginea unei zone, care pe bună dreptate a fost socotită ca improprie culturii cartofului.

Asigurarea necesarului de apă prin irigare pe o bună parte din teritoriul zonelor de stepă a schimbat, însă, în mod radical cadrul ecologic de favorabilitate pentru această cultură.

Condițiile noi create și cele care se vor crea în continuare (prin extinderea suprafețelor irigate) au impus să se stabilească arealul de răspîndire al acestei culturi, soiurile cele mai potrivite, cît și tehnologia producerii cartofului în condiții de irigare.

Începînd din anul 1970, în cadrul stațiunii Valu lui Traian, s-au organizat cercetări referitoare la tehnologia de cultivare a cartofului în zona de stepă, în condiții de irigare. Cercetările au fost orientate în vederea stabilirii soiului adecvat, desimii optime, sistemul de îngrășare și irigare, diferențiat pentru fiecare soi și scop al culturii, posibilitatea de combatere chimică a buruienilor și tehnologia producerii cartofului extratimpuriu.

În lucrarea de față vom prezenta rezultatele obținute în ceea ce privește comportarea soiurilor studiate în condiții de irigare și reacția lor la fertilizarea diferențiată.

METODA DE CERCETARE

Pentru obiectivele arătate au fost executate mai multe experiențe de cîmp în anii 1970—1972 la Stațiunea experimentală pentru culturi irigate Valu lui Traian. Experiențele s-au amplasat după metoda de așezare în blocuri, în 4 repetiții.

Solul pe care s-au efectuat experiențele, a fost cernoziom castaniu carbonatat lutos, format pe loess și se caracterizează printr-o fertilitate bună, posedînd următoarele însușiri mai importante: gr. vol. 1, 22, argilă 29%, humus, 3,6—3,8% fosfor 4,5 mg/100 gr sol, potasiu 13-15 mg/100 gr sol, reacția neutră slab alcalină pH 7,4—7,6).

În experiențele cu îngrășăminte s-au folosit soiurile Colina și Desirée, iar variantele urmărite au fost cele prezentate în tabelele 4, 6, 7, 8 și 9.

În scopul stabilirii celor mai potrivite soiuri de cartof pentru condițiile specifice zonelor de stepă și a verificării potențialului lor productiv au fost luate în studiu mai multe soiuri de cartof, autohtone și străine, specificate în tabelul 1. La producția de tuberculi obținută s-au făcut determinări cu privire la calitate și la posibilitățile de păstrare a cartofului produs în zona de stepă, în condiții de irigare.

Condițiile climatice înregistrate la Valu lui Traian în cei 3 ani de experimentare sînt redate în figura 1.

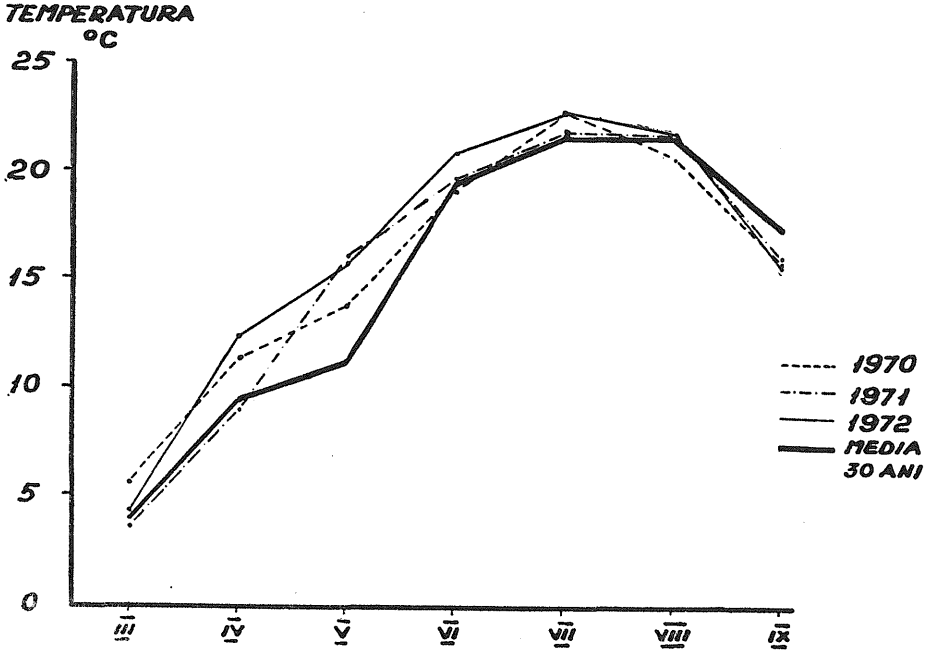


Fig. 1 Regimul termic și pluviometric înregistrat la Valu lui Traian în anii 1970, 1971și 1972.

Termical and rainfall conditions at Valu lui Traian in years 1970, 1971, 1972.

Irigarea cartofului s-a făcut prin metoda udării prin aspersiune. Momentul aplicării udărilor s-a stabilit, după nivelul apei utile existente în sol pe adîncimea de 0-70 cm. Udările s-au aplicat atunci cînd cantitatea de apă din sol s-a apropiat de 50—55% din intervalul umidității active (I.U.A.) sau 75—80% din nivelul capacității de cîmp pentru apă a solului. La o udare s-au dat 400—450 m.c. apă/ha ceea ce corespunde la 40—45 mm precipitații. Norma de irigare a oscilat între 260—370 mm. Adîncimea stratului de sol umezit la o udare a fost cuprinsă între 0,6—0,7 m.

REZULTATELE OBȚINUTE

Comportarea soiurilor de cartof cultivate în condiții de irigare. Pînă în prezent, la noi în țară, nu au fost făcute cercetări privind comportarea unor soiuri de cartof cultivate în condiții de irigare în zonele de stepă. Cercetările întreprinse în străinătate (citate de B e r i n d e i, 1962 și 1968 ; C o n s t a n t i n e s c u, 1969) scot în evidență faptul că, cultivarea unor soiuri de cartof în condiții de irigare, concomitent cu aplicarea unei tehnologii adecvate acestor soiuri, duce la obținerea unor producții mari de tuberculi și de calitate superioară.

Din datele prezentate în tabelul 1 se observă că producția de tuberculi obținută a variat în funcție de soi și condițiile climatice între 293 q/ha la soiul Urgenta în 1970 și 465 q/ha în 1971 la soiul Colina. Producția medie în cei 3 ani de experimentare a fost cuprinsă între 324 q și 405 q la hectar.

Dintre soiurile studiate s-a remarcat soiul Colina care a realizat o producție de 405 q/ha, depășind martorul (Bintje) cu un spor distinct semnificativ, de 45 q/ha. O producție de tuberculi egală cu soiul Colina

Tabelul 1

Influența soiului asupra producției de tuberculi

Valu lui Traian

Soiul	Producția de tuberculi									
	pe ani (q/ha)			media (1970—19						
	1970	1971	1972	q/ha	% față de		Dif față de		Semnif. față de	
					Mt.	Med.	Mt.	Med	Mt.	Med.
Ostara		421	329	375	105	101	15	4	+	
Bintje Mt.	296	438	348	360	110	97	—	−11		
Urgenta	293	362	316	324	90	87	−36	−48	ooo	ooo
Brașovean	296	452	364	371	103	100	11			
Desiree	329	431	425	395	110	106	35	24	+++	+++
Colina	318	465	434	405	113	109	45	34	+++	+++
M e d i a	306	428	369	371	103	100	11	—		
DL 5%	6	41	25				12			
1%	9	54	35				16			
0,1%	15	73	48				22			

a realizat soiul Desirée (395 q/ha) depășind martorul cu un spor de producție de 35 q/ha. Soiul Desirée valorifică foarte bine îngrășămintele și apa de irigație și este rezistent la arșițe. Deși, în cursul celor 3 ani de experimentare condițiile climatice au fost diferite, totuși nivelul producției la soiul Desirée nu a coborît sub 329 q/ha, ceea ce dovedește stabilitatea și capacitatea sa ridicată de producție.

Cele mai scăzute producții s-au obținut la soiul Urgenta care în medie pe 3 ani a realizat numai 90% din producția soiului martor Bintje (360 q/ha) (tabelul 1).

Observațiile făcute asupra vegetației, în cursul anilor, au scos în evidență comportarea diferită a soiurilor de cartof, în ceea ce privește perioada de vegetație, elementele de productivitate și calitatea comercială a producției (tabelul 2).

Tabelul 2

Determinările făcute asupra elementelor de productivitate la soiurile de cartof experimentate la Stațiunea Valu lui Traian

Media 1970—1972

Soiul	Perioada de vegetație zile	Nr. tuberculi la cuib	Gr. med. a unui tubercul gr.	Tuberculi puiți în cuib %	Tuberculi încolțiți în cuib %	Producția comercială de tuberculi		Producția % tuberculi comerciali
						q/ha	%	
Ostara	87	8,8	109,6	0,3	—	359	100	95,5
Bintje	90	14,6	65,5	3,6	4,7	303	84,4	84,0
Urgenta	83	10,6	82,3	2,4	4,3	300	83,5	92,8
Brașovean	89	13,3	85,2	3,8	4,9	340	94,7	91,8
Desiree	110	11,3	92,7	2,4	3,1	354	98,6	90,6
Colina	108	10,9	83,0	3,0	3,1	344	95,8	84,8

Sub aspectul precocității s-a evidențiat soiul Ostara, care se pretează cel mai bine pentru recoltările extratimpurii și timpurii, începînd cu data de 25 mai. Soiurile Ostara, Bintje, Urgenta și Brașovean au avut o perioadă de vegetație cuprinsă între 80 și 90 zile, încadrîndu-se în grupa soiurilor semitimpurii, pe cînd soiurile Desirée și Colina s-au încadrat în grupa soiurilor semitîrzii cu o perioadă de vegetație cuprinsă între 108 și 110 zile. Folosirea soiurilor din diferite grupe de precocitate, dar cu o producție de tuberculi ridicată, face posibilă eșalonarea recoltatului pentru obținerea unor producții mai de timpuriu și eșalonarea consumului de cartofi în mod ritmic și în tot timpul anului.

Analizînd elementele de producție la cartof (tabelul 2) s-a constatat o interdependență între numărul de tuberculi la cuib și greutatea medie a unui tubercul. Astfel, soiul Ostara a realizat cel mai mic număr de tuberculi la cuib (8,8), dar cu greutatea medie a unui tubercul cea

mai mare (109,6 gr). Sub acest aspect s-au mai evidențiat soiurile: Desirée, Brașovean și Colina.

La recoltare s-a determinat gradul de depreciere a tuberculilor de cartof cauzat de puire și încolțirea falsă în cuib. Acest fenomen s-a manifestat, după cum se poate vedea în tabelul 2, mai intens la soiurile Brașovean și Bintje.

Calitatea comercială a tuberculilor de cartof a fost apreciată pe baza producției comerciabile. Sub acest aspect s-au evidențiat soiurile Ostara, Desirée, Colina și Brașovean, la care producția de tuberculi comerciabili s-a situat între 340 și 359 q/ha.

Capacitatea de păstrare peste iarnă, a fost verificată la I.C.C.S. Brașov în depozite special amenajate cît și în stațiune, în silozuri de pămînt. Pierderile înregistrate sînt mai mari în cazul cînd păstrarea s-a făcut în silozuri de pămînt (tabelul 3). Soiul Desirée a avut pierderi mici prin păstrare în depozit și în silozuri, respectiv 5,0 și 9,7%. La soiul Colina pierderile au depășit 11,3% în depozit și 14,7% în siloz. Cele mai mari pierderi de tuberculi prin păstrare s-au înregistrat la soiurile semitimpurii Urgenta și Brașovean, la care repausul germinal este mai scurt.

Tabelul

Pierderile înregistrate prin păstrarea tuberculilor la soiurile de cartof cultivate în condiții de irigare la Stațiunea Valu lui Traian

Media 1971—1972

Soiul	Pierderi înregistrate în timpul păstrării %							
	În depozit*)				În silozuri de pămînt			
	Total pierderi	din care:			Total pierderi	din care:		
		colți	stricați	alte pierderi		colți	stricați	alte pierderi
Ostara	—	—	—	—	11,0	4,5	1,8	4,7
Bintje	7,9	3,5	1,1	3,3	16,3	4,7	5,3	6,3
Urgenta	7,0	4,5	1,5	1,0	19,0	6,5	7,2	5,3
Brașovean	10,1	4,5	0,6	5,0	17,4	6,1	5,4	6,9
Desiree	5,0	1,2	0,2	3,6	9,7	2,3	2,7	4,7
Colina	11,3	1,4	0,9	9,0	14,7	4,0	4,6	6,1

*) Determinat la ICCS Brașov, ing. S. Mureșan

Influența îngrășămintelor asupra producției la cartoful irigat. Capacitatea soiurilor de cartof de a valorifica îngrășămintele este diferită. Astfel, la aceiași doză de îngrășăminte aplicată ($N_{120}P_{80}$), la soiul Desirée s-a obținut un spor de recoltă de peste 114 q/ha, în timp ce la soiul

Colina sporul obținut a fost de 98 q/ha (figura 2). Prin creșterea dozei de azot de la N_{120} la N_{160} kg/ha, producția de tuberculi a crescut numai la soiurile Desirée și Ostara. Sporul de producție obținut a fost de peste 45 q/ha la soiul Desirée și 25 q/ha la soiul Ostara.

Rezultă că îngrășămintele se pot aplica în doze mai mari, la soiurile care reacționează prin sporuri de producție la fertilizare și irigare, cum este cazul soiurilor Desirée și Ostara.

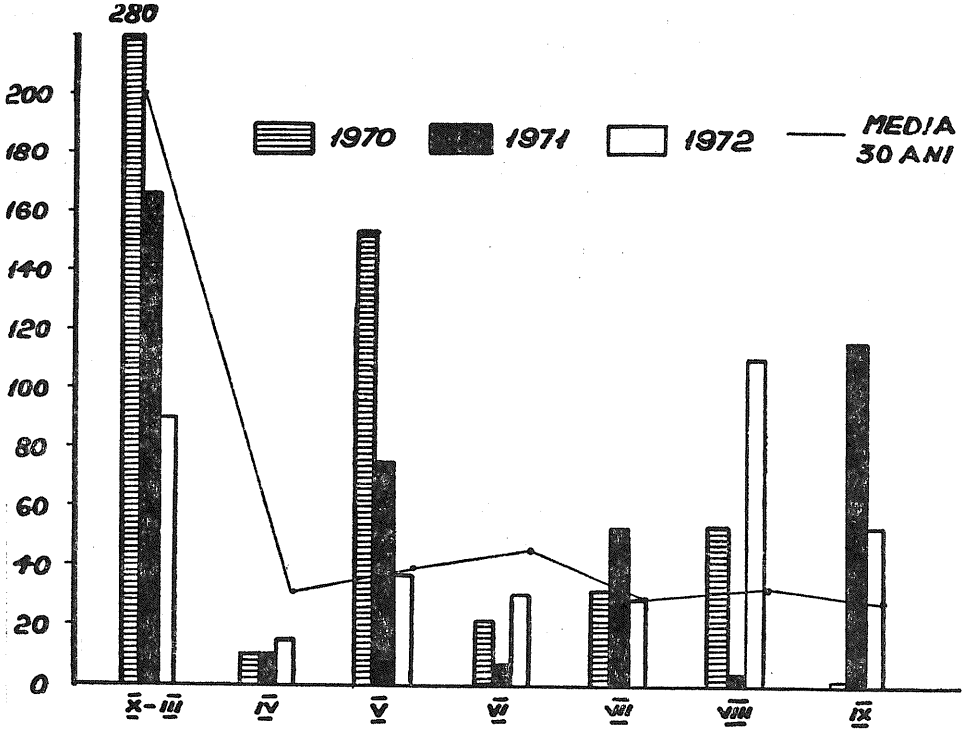


Fig. 2 Influența îngrășămintelor asupra producției de tuberculi la diferite soiuri de cartof cultivate în condiții de irigare. Valu lui Traian 1971—1972.

Effect of fertilizers on tubers yield at different potato varieties cultivated under irrigated conditions. Valu lui Traian 1971—1972.

Cartoful cultivat în condiții de irigare valorifică deosebit de eficient îngrășămintele. Cele mai mari recolte de cartofi s-au obținut printr-o îngrășare echilibrată cu azot și fosfor. Producția maximă a fost realizată cu doze de 120—160 kg N/ha, dar eficiența lor a fost puternic influențată de condițiile climatice anuale (tabelul 4).

Din datele de producție (tabelul 4) se constată că pe cernoziomul castaniu carbonatat de la Valu lui Traian, cea mai constantă producție s-a obținut la V_8—$N_{80}P_{80}K_{80}$, la un raport NPK de 1 : 1 : 1. Dozele mari de azot au favorizat la soiul Colina dezvoltarea unui aparat vegetativ puternic în detrimentul producției de tuberculi. Îngrășămintele cu fosfor,

Tabelul 4

Eficienţa îngrăşămintelor asupra producţiei de cartofi în cultura irigată Valu lui Traian 1971—1972

Soiul Colina

Nr. crt.	Varianta — Doza de îngr. s.a. kg/ha			Raporul			Producţia de tuberculi — pe ani (q/ha)		media 1971—1972			
	N	P	K	N	P	K	1971	1972	q/ha	%	Dif.	Semnif.
1	80	80	—	1	1	0	463	433	448	162	172	***
2	80	120	—	1	1,5	0	453	479	466	169	190	***
3	80	160	—	1	2	0	446	471	458	166	182	***
4	160	80	—	1	0,5	0	483	413	448	162	172	***
5	120	80	—	1	0,7	0	480	425	452	164	176	***
6	160	160	—	1	1	0	489	444	466	169	190	***
7	120	120	—	1	1	0	464	435	449	163	173	***
8	80	80	80	1	1	1	473	479	476	172	200	***
9	80	160	80	1	2	1	450	450	450	163	174	***
10	160	80	80	1	0,5	0,5	462	455	459	166	183	***
11	160	160	80	1	1	0,5	450	409	430	156	154	***
12	160	160	160	1	1	1	462	455	458	166	182	***
13	Neîngrăşat Mt.						368	184	276	100	—	
						DL 5%	14	24	19			
						1%	19	32	26			
						0,1%	25	43	34			

peste doza de 80 kg P_2O_5/ha, au influenţat într-o măsură mai mică producţia de tuberculi. Aplicarea îngrăşămintelor cu potasiu a mărit producţia de tuberculi, favorizînd creşterea greutăţii medii a unui tubercul şi respectiv obţinerea unui procent mai mare de tuberculi comerciabili (tabelul 5).

Soiul de cartof Colina posedă o mare capacitate de valorificare a îngrăşămintelor organice (tabelul 6). Producţiile de tuberculi obţinute la variantele care au fost fertilizate cu N, P, K pe un fond de gunoi de grajd de 30 t/ha, au fost practic egale cu varianta martor, care a fost fertilizată numai cu gunoi de grajd. Îngrăşămintele chimice cu N, P, K aplicate, nu au contribuit la o creştere substanţială a producţiei de tuberculi.

Gunoiul de grajd 30 t/ha (V_1) a determinat obţinerea unei producţii, în medie pe doi ani, de 468 q/ha, producţie ce nu a fost depăşită semnificativ de variantele la care s-au aplicat în plus şi îngrăşămintele chimice N, P şi K.

În legătură cu epoca de aplicare a îngrăşămintelor la cartoful irigat (tabelul 7 şi 8), rezultatele de producţie demonstrează că pentru a obţine o producţie maximă, îngrăşămintele organice trebuie administrate în toamnă, odată cu lucrările de bază ale solului. Epoca de aplicare a îngră-

Tabelul 5

Influența îngrășămintelor asupra elementelor de productivitate și a însușirlor comerciale ale tuberculilor de cartof

Media 1971—1972

Soiul Colina

Nr. crt.	Varianta: Doza de îngr. s.a. kg/ha N	P	K	Număr tubercu.i la cuib	Gr. medie a unui tubercul gr	Producția comercială de tuberculi q/ha	%	Producția % tuberculi comercia-bili
1	80	80	—	9,4	87,8	400	228,2	89,2
2	80	120	—	12,9	85,4	401	222,7	86,0
3	80	160	—	12,9	84,6	394	218,9	86,0
4	160	80	—	10,3	90,0	389	216,1	86,8
5	120	80	—	11,8	85,8	387	211,6	85,6
6	160	160	—	14,3	90,7	424	235,5	91,0
7	120	120	—	12,5	88,7	401	222,7	89,3
8	80	80	80	10,9	98,5	435	241,6	91,4
9	80	160	80	12,7	78,9	383	212,7	85,0
10	160	80	80	10,2	93,6	402	223,3	87,5
11	160	160	80	12,5	83,4	393	218,3	85,0
12	160	160	160	12,2	90,2	399	221,6	87,1
13	Neîngrășat			9,3	62,3	180	100	65,2

Tabelul 6

Influența îngrășămintelor organo-minerale asupra producției de cartof în cultura irigată

Valu lui Traian

1971—1972

Soiul Colina

Nr. crt.	Varianta	Producția de tuberculi pe ani (q/ha) 1971	1972	media 1971—1972 q/ha	%	Dif.	Semnif.
1	30 t gunoi Mt.	450	486	468	100	—	
2	„ N_{50} P	467	485	476	102	8	
3	„ N_{50} P	482	490	486	104	18	
4	„ N_{100}P	490	482	486	104	18	
5	„ N_{100}P	482	466	474	101	6	
6	„ N_{100}P K_{50}	490	448	469	100	1	
7	„ N_{150}P	494	428	461	98	7	
8	„ N_{150}P	493	450	472	101	4	
9	„ N_{100}P	489	461	475	101	7	
10	„ N_{150}P K_{100}	505	452	479	102	11	
	DL 5%	21	30	25			
	1%	28	40	34			
	0,1%	36	53	44			

Tabelul 7

Influența epocii de aplicare a îngrășămintelor asupra producției de cartofi în cultura irigată Valu lui Traian

1971—1972

Soiul Desiree

Nr. crt.	Varianta	Producția de tuberculi								
		pe ani (q/ha)		Media 1971—1972						
		1971	1972	q/ha	% față de		Dif. față de		Semnif.	
					Mt.	Med.	Mt.	Med.	Mt.	Med.
1	30 t gunoi + $N_{100}P_{60}$ t.	450	497	474	202	102	240	9	***	
2	30 t gunoi t. + $N_{100}P_{60}$ p.	489	550	519	222	112	285	54	***	***
3	30 t gunoi p. + $N_{100}P_{60}$ t.	467	477	472	201	101	238	7	***	
4	30 t gunoi p. + $N_{100}P_{60}$ p.	476	492	484	207	104	250	19	***	
5	P_{90} t. + N_{150}p.	445	486	465	199	100	231	—	***	
6	N_{150} t. + P_{90} p.	451	434	442	189	95	208	—23	***	
7	N_{150} t. + P_{90} t.	427	290	459	196	99	225	—6	***	
8	N_{150} + P_{90} p.	501	521	511	218	110	277	46	***	**
9	N_{75} + P_{90} t. + N_{75} p.	510	470	516	220	111	282	51	***	**
10	N_{75} + P_{54} t. + N_{75} + P_{45} p.	488	489	488	208	105	254	23	***	
11	N_{150} + P_{90} + K_{100} t.	472	454	463	197	100	229	—2	***	
12	N_{150} + P_{90} + K_{100} p.	515	507	511	218	110	277	46	***	*
13	Neîngrășat Mt.	—	234	234	100	50	--	—231		ooo
	Media	457	489	465	198	100	230		***	
	DL 5%	26	23	24						
	1%	48	33	40						
	0,1%	62	45	54						

Tabelul 8

Influența epocii de aplicare a azotului asupra producției de tuberculi de cartof, cultivat în condiții de irigare la Valu lui Traian

Media 1971—1972

Soiul Desiree

Epoca aplicării azotului	Producția de tuberculi q/ha	Diferența	
		q/ha	%
1/1 Toamna	442	—	100,0
1/2 Toamna + 1/2 primăvara	488	45,9	110,4
1/1 Primăvara	511	68,7	115,5
Neîngrășat	234	—208,0	53,0

Tabelul 9

Influența epocii de aplicare a îngrășămintelor asupra elementelor de productivitate și a însușirilor comerciale a tuberculilor de cartof Valu lui Traian

Media 1971—1972

Soiul Desiree

Nr. crt.	Varianta	Nr. tuberculi la cuib	Gr. medie a unui tubercul	Producția comercială de tuberculi		Producția % tuberculi comercializabili
				q/ha	%	
1	30 t gunoi t. + $N_{100}P_{60}$ t.	11,5	90,8	410	227,7	86,4
2	30 t gunoi t. + $N_{100}P_{60}$ p.	11,8	95,7	460	255,5	88,7
3	30 t gunoi p. + $N_{100}P_{60}$ t.	9,7	92,7	421	233,8	89,2
4	30 t gunoi p. + $N_{100}P_{60}$ p.	12,0	91,1	431	239,4	89,1
5	P_{90} t. + N_{150} p.	12,4	90,0	400	222,2	85,7
6	N_{150} t. + P_{90} p.	11,4	94,3	383	212,7	86,7
7	N_{150} t. + P_{90} t.	11,4	88,8	408	226,6	88,8
8	N_{150} + P_{90} p.	9,9	103,1	458	254,4	89,7
9	N_{75} + P_{90} t. + N_{75} p.	10,7	108,8	463	257,2	89,7
10	N_{75} + P_{45} t. + N_{75} P_{45} p.	13,6	92,4	438	243,3	89,7
11	N_{150} + P_{90} + K_{100} t.	11,2	90,1	396	220,0	85,5
12	N_{150} + P_{90} + K_{100} p.	11,0	101,9	448	248,8	87,6
13	Neîngrășat Mt.	11,5	57,8	180	100	76,8

șămintelor cu fosfor și potasiu nu a influențat producția de tuberculi. În ceea ce privește epoca de aplicare a îngrășămintelor chimice cu azot, rezultatele obținute (tabelul 7 și 8) demonstrează că producțiile cele mai mari de tuberculi s-au obținut la variantele la care azotul a fost aplicat în primăvară și încorporat în sol odată cu lucrarea de pregătire a terenului în vederea plantatului. Aplicarea fracționată a îngrășămintelor cu azot, în toamnă și primăvară nu este eficientă deoarece nu determină sporirea producției față de aplicarea în doză normală primăvara.

Epoca de aplicare a îngrășămintelor și în special al celor cu azot a influențat asupra numărului de tuberculi la cuib, a greutății medii a unui tubercul și a însușirilor comerciale (tabelul 9), în sensul că procentul de tuberculi comerciabili a fost mai ridicat la variantele fertilizate cu azot primăvara. De asemenea, s-a îmbunătățit și greutatea medie a unui tubercul, datorită reducerii numărului de tuberculi la cuib

CONCLUZII

Din rezultatele cercetărilor efectuate pe terenurile irigate din zona de stepă a Dobrogei ies în evidență următoarele :

1. Dintre soiurile semitardive destinate consumului de toamnă-iarnă s-au remarcat Colina și Desirée, care au valorificat bine condițiile create prin fertilizare și irigare. În plus, soiul Desirée este mai rezistent la arșițe.

2. Dintre soiurile timpurii se evidenţiază soiul Ostara.

3. Cartoful, în condiţii de irigare, reacţionează deosebit de favorabil la aplicarea îngrăşămintelor organice, în cantitate de 30 tone/ha, încorporate toamna.

4. Doza optimă de îngrăşăminte chimice a fost de $N_{80}P_{80}K_{80}$, cu administrarea P_2O_5 şi K_2O toamna la arătura de bază şi N primăvara la lucrarea de pregătire a terenului înainte de plantare.

5. Folosirea îngrăşămintelor chimice cu azot, fosfor şi potasiu şi în special a îngrăşămintelor organice, a influenţat pozitiv calitatea tuberculilor de cartof în sensul că a crescut greutatea medie a unui tubercul şi procentul de tuberculi mari.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI M., 1962, *Influenţa factorilor agrometeorologici şi ai solului asupra producţiei de cartof pe solul brun roşcat de pădure de la Moara Domnească.* Analele ICCPT Fundulea, seria C. **30.**

BERINDEI M., şi colab., 1968, *Unele aspecte privind îngrăşarea raţională a culturii de cartof.* Probleme Agricole, **1.**

CONSTANTINESCU ECATERINA şi colab., 1969, *Cartoful.* Editura Agrosilvică.

CERTAIN EXPERIMENTAL RESULTS ON POTATO CROPPING UNDER IRRIGATION, IN DOBRUDJA STEPPE

SUMMARY

Certain experimental results are presented concerning the behaviour of certain potato verieties cropped under irrigation regime at the Valu lui Traian Experiment Station, Constanţa district. Among the tested verieties Desirée and Colina half-early varieties evidenced high and constant tuber yields exceeding 500 q/ha, as these varieties proved to be the best users of fertilizers and irrigation water. Ostara variety exhibited outstanding qualities from the point of view of tuber formation rate and earlyness, this variety being also the most suitable for extraearly and early harvest. Certain experimental results on fertilization of irrigated potato cropped on carbonated chestnut chernozem of Dobrujda are also presented. The irrigated potato crops positively reacted to both organic and mineral fertilizers ; this fact influenced both tuber yield and quality.

EXPERIMENTELLE ERGEBNISSE IN BEZUG AUF DEN KÜNSTLICH BEWÄSSERTEN KARTOFFELBAU DER DOBRUDSCHASTEPPE

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden experimentelle Ergebnisse in Bezug auf das Verhalten einiger Kartoffelarten die unter Bewässerungsverhältnissen bei der experimentellen Ansralt Valu lui Traian erzeugt wurden, dargestellt. Von den Arten die dem Experiment unterzogen wurden bewährten sich die halbspätreifenden Arten Desirée und Colina die am besten die Düngemittel und das Bewässerungswasser, durch die Erzeugung hoher und ständiger Knollenproduktionen von über 500 q/ha, verwerteten. In Bezug auf den Knollenbildungsmythmus und der Frühreife, zeichnete sich die Art Ostare aus, die sich am besten für extrafrühe- und frühe Ernten eignet.

Es werden ebenfalls einige experimentelle Ergebnisse im Bereich der Befruchtung des bewässerten Kartoffels, der auf tschenosemartigen kastanienbraunen Karbonatboden der Dobrudscha bebaut ist, dargestellt. Der bewässerte Kartoffel reagiert sehr günstig sowohl auf die Anwendung der organischen Düngemittel als auch auf die Anwendung der Mineraldünger; sowohl die Produktion als auch die Kartoffelknollenqualität ist demzufolge beeinflusst

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА ОРОЩАЕМОЙ КУЛЬТУРЕ КАРТОФЕЛЯ В СТЕПИ ДОБРУДЖИ

РЕЗЮМЕ

В статье представлены некоторые экспернментальные результаты по выносливости сортов картофеля, высаженные в орошаемых условиях на экспериментальной станции Валул Траян уезда Констанцы. Из экспернментируемых сортов картофеля выяделили среднепозднеспелый сорт *Desiree*, и Колина, которые все лучше усваивают удобрения и орошаемую воду, путем реализации большого и постоянного урожая более чем 500 ц/га. Как ритм образования клубней и скороспелости, выделяется сорт *Ostra*, который может быть всего лучше для очень раннего и сбора урожая. Также представлены некоторые экспериментальные результаты в области удобрения орошаемого картофеля, выросченного на коричнево-угольном черноземе Добруджи. Орошаемый картофель очень хорош реагирует как на органические удобрения, так и на применение минеральных удобрений, влияя как на продукцию, так и на качество клубней картофеля.

CERCETĂRI PRIVIND EFICACITATEA ERBICIDULUI SENCOR COMPARATIV CU ALTE ERBICIDE ÎN COMBATEREA BURUIENILOR DIN CULTURA CARTOFULUI

N. SARPE, H. BREDT, M. GUȚĂ, P. ZĂHAN, I. VLĂDUȚIU, D. SCURTU, I. MĂZĂREANU, G. MORAR ȘI I. SAGHIAN

În perioada 1971—1973 s-a experimentat eficacitatea următoarelor 4 erbicide din grupa triazinelor: SENCOR 70 WP, IGRAN 50 WP, TOPOGARDE 50 WP și GESAGARD 50 WP. Experiențele s-au efectuat pe diferite tipuri de sol: la Brașov pe un sol humico-gleic 7—8% humus și 23—26% argilă, la Fundulea pe cernoziom mediu levigat cu 3,5% humus și 34—36% argilă, la Secuieni pe cernoziom cu 2,4—3% humus și 21—25% argilă, la Geoagiu pe un sol aluvial cu 1,3% humus și 19% argilă, la Livada pe sol brun de pădure mediu podzolit cu 1,4% humus și 18—24% argilă și la Suceava de asemeni pe un sol humico-gleic cu 8,2% humus și 52,6% argilă. Dozele de erbicid aplicate au fost 5 și 10 kg/ha produs comercial la Igran, Topogarde și Gesagrad și 0,75...1,0 și 1,5 (la Suceava 1,5...3,0 și 4,5) kg/ha la erbicidul Sencor. Toate erbicidele au avut o eficacitate bună în combaterea buruienilor anuale, dar nu au combătut buruienile perene. Sencorul s-a dovedit un erbicid mult mai energic comparativ cu erbicidele Igran, Topogarde și Gesagrade, între care nu s-au găsit diferențe însemnate în privința combaterii buruienilor. Chiar și la dozele mari folosite nu s-au înregistrat simptome fitotoxice, care să diminueze producția de tuberculi. Numai erbicidul Sencor pe soluri nisipo-lutoase la doze de 3,0 și 4,5 kg/ha a diminuat evident producția de tuberculi.

Combaterea chimică a buruienilor continuă să fie cercetată de către numeroși specialiști — Crespy (1971), Dimitrov (1973), Kostal (1973), Misovic (1973), Scholz (1973), Vokral (1973). În majoritatea publicațiilor se prezintă însă rezultate care se referă la eficacitatea unor erbicide deja cunoscute ca Prometrin, Linuron, Monolinuron etc. Michel, Durant, Leduc și Louurs (1971) comunică pentru prima dată eficacitatea erbicidului Sencor din grupa triazinelor. În condițiile țării noastre cele mai multe cercetări s-au făcut cu erbicide pe bază de prometrin și linuron aplicate singure sau asociate cu

alte erbicide (Bredt şi colab., 1972; Sarpe şi colab., 1968, 1969 şi 1971).

Cercetările recente au avut ca scop să stabilească că în diverse zone pedoclimatice eficacitatea noilor erbicide sintetizate în ultimii ani.

METODA DE CERCETARE

În cursul anilor 1971, 1972 şi 1973 s-a cercetat în 6 localităţi amplasate în principalele zone de cultură a cartofului eficacitatea următoarelor erbicide. SENCOR 70 WP (Metribuzin) (4-amino-6-tert-butyl-3-(methylthio)-1,3,4-triazin-5-on; IGRAN 50 WP (Terbutrin) (2 tert-butylamino-4-ethyl-amino-6-methylthio-s-triazone); TOPOGARDE 50 WP (35% GS 14260 + 15% GS 13529) şi GESAGARDE 50 WP (Prometrin) (2,4-bis(isopropylamino)-6-methylthio-s-triazine.

Tratamentele cu erbicide (în dozele indicate în tabelele 1 şi 6) s-au efectuat cu cîteva zile înainte de răsărirea plantelor de cartofi. După aplicarea erbicidelor nu s-a mai efectuat nici o praşilă sau altă lucrare asupra solului.

Experienţele s-au executat la principalele soiuri raionate: Colina, Desirée, Ostara şi Braşovean.

Suprafaţa parcelelor a fost de 20—30 m^2 în 4 repetiţii. Experienţa s-a aşezat după metoda dreptunghiului latin.

În timpul vegetaţiei s-au făcut aprecieri asupra efectului fitotoxic (asupra plantelor) şi efectul asupra buruienilor acordînd note după scara EWRC (European Weed Research Council). Înainte de recoltare s-a determinat gradul de îmburuienare prin metoda gravimetrică (masa de buruieni cîntărindu-se în stare verde şi uscată).

REZULTATELE OBŢINUTE

La I.C.C.S. Braşov experienţele au fost amplasate pe un sol humico-gleic cu textură argilo-lutoasă care conţine 6,8—8% humus, 23—26% argilă şi cu o valoare pH de 6,7—6,9.

Eficacitatea erbicidelor asupra buruienilor şi producţia de tuberculi sînt redate în tabelul 1. Din datele prezentate se poate constata că în 1971 după aplicarea tratamentelor cu erbicide (în ziua de 5 mai) a urmat o perioadă de ploi care a favorizat eficacitatea erbicidelor. În variantele tratate cu Sencor în doze de 0,75—1,5 kg/ha buruienile au fost combătute în totalitate. (Chenopodium album, Sinapis arvensis, Atriplex sp., Raphanus raphanistrum, Galium sp.). O eficacitate bună asupra aceloraşi specii de buruieni s-a constatat şi la variantele tratate cu Ingran, Topogarde şi Gesagarde.

Datorită unei infestări cu buruieni foarte redusă, în 1972 nu se poate face nici o apreciere. În schimb în 1973 terenul a fost infestat cu buruieni anuale din speciile Chenopodium album, Stelaris media, Sinapis arvensis, Galium aparine, Polygonum convolvulus iar din cele perene cu Agropyrum repens, Sonchus sp. şi Convolvulus arvensis. În condiţiile anului 1973 erbicidul aplicat în doza de 0,75 kg/ha şi chiar 1 kg/ha a avut o eficacitate mai redusă asupra speciei Polygonum convolvulus, însă în doza de 1,5 kg a avut eficacitate maximă. Erbicidele Igran, Topogarde şi Gesagarde au avut o eficacitate satisfăcătoare asupra speciilor anuale. Agropyrum repens şi alte specii de buruieni perene nu au fost combătute de nici un erbicid din cele experimentate.

Tabelul 1

Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor şi influenţa asupra producţiei de tuberculi la soiul Desiree I.C.C.S. Braşov

Tip de sol: humicogleic — Conţinut în humus: 6,8—8,0% — Conţinut în argilă: 23,5—26,1%

Specii de buruieni mai importante

1. Chenopodium album
2. Sinapis arvensis
3. Atriplex patula
4. Polygonum convolvulus
5. Gallium aparine
6. Veronica sp.
7. Convolvulus orvensis
8. Setaria sp.
9. Cirsium arvense
10. Raphanus raphanistrum

Data tratamentului Precipitaţii căzute în timpul perioadei de vegetaţie.	Anul 1971	Anul 1972	Anul 1973	Media 1971—1973
	5.V. Luna IV 27 mm " V 99" " VI 75" " VII 164" " VIII 81"	16.V. Luna IV 32 mm " V 85 " " VI 112 " " VII 48 " " VIII 131 "	19.V. Luna IV 29 mm " V 132 " " VI 109 " " VII 59 " " VIII 51 "	IV = 29 mm V = 105 mm VI = 99 mm VII = 90 mm VIII = 88 mm

Doza de erbicide (în produs comercial) kg/ha	Anul 1971					Anul 1972					Anul 1973					Media 1971—1973			
	Buruieni	Combat.	Producţia de tub.			Buruieni	Combat.	Producţia de tub.			Buruieni	Combat.	Producţia de tub.			Producţia de tuberculi			
	q/ha	%	q/ha	%	sem.	q/ha	%	q/ha	%	sem.	q/ha	%	q/ha	%	sem.	q/ha	%	Dif.	Sem.
Martor I prăşit e ori	0	100	390	100	mt.	0	100	454	100	mt.	0	100	327	100	mt.	390	100	0	mt.
Martor II neprăşit	318,4	0	260	67	000	7,2	0	429	94	—	13,3	0	214	65	000	301	77	—89	000
Sencor 0,75*)	16,2	95	390	100		1,5	79	462	102	—	6,9	95	288	88	0	380	97	—10	—
Sencor 1,00	4,9	99	368	94		0,8	89	450	99	—	2,0	98	306	94	—	375	96	—15	—
Sencor 1,50	4,1	99	370	95		0,8	89	431	95	—	4,2	97	309	94	—	370	95	—20	—
Gesagarde 50—5,00	22,8	93	366	94		2,1	70	420	93	—	5,4	96	293	90	—	360	92	—30	—
Cesagarde 50—10,00	12,4	96	359	92		1,1	85	424	93	—	2,5	98	264	81	000	349	89	—41	0
Igran 50— 5,00	34,4	89	349	89	0	1,8	75	431	95	—	5,8	96	298	91	—	359	92	—31	—
Igran 50—10,00	17,8	95	388	99		1,0	86	443	97	—	4,5	97	289	88	0	373	96	—17	—
Topogarde 50—5,00	39,1	88	361	93		1,7	77	429	94	—	9,5	93	308	94	—	366	94	—24	—
Topogarde 50—10,00	5,7	98	374	96		0,5	93	424	93	—	2,9	98	278	85	00	359	92	—31	—
DL 5%	39 q/ha					37 q/ha					32 q/ha					36 q/ha			
DL 1%	52 q/ha					50 q/ha					43 q/ha					48 q/ha			
DL 0,1%	67 q/ha					66 q/ha					55 q/ha					63 q/ha			

*) La variantele tratate cu erbicide nu s-a făcut nici o prăşilă

Analizînd producțiile de cartofi obținute în cei 3 ani experimentali se poate afirma că în toate parcelele tratate cu erbicide și neprășite s-au obținut producții practic egale cu cele obținute în varianta martor prășită de 3 ori în timpul perioadei de vegetație. Prin dublarea dozelor de erbicid nu s-a manifestat niciun simptom de fitotoxicitate, înregistrîndu-se chiar o tendință de creștere a producției și la variantele erbicidate.

La I.C.C.P.T. Fundulea experiențele s-au executat pe cernoziom mediu levigat care conține 3,5% humus și 34—36% argilă avînd o valoare pH de 7. Terenul respectiv a fost puternic infestat cu specii de Sinapis arvensis, Setaria sp., Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Polygonum convolvulus, Hibiscus ternatus, Cirsium arvense și Sorghum halepense. Pe cernoziomul de la Fundulea o eficacitate bună în combaterea buruienilor s-a realizat numai în variantele tratate cu dozele maxime. Cea mai bună eficacitate s-a înregistrat la varianta tratată cu Sencor în doză de 1,5 kg/ha la care gradul de îmburuienare s-a redus cu 98—99%. La Igran, Topogarde și Gesagard aplicate în doze de 10 kg/ha eficacitatea a fost mai redusă comparativ cu Sencorul. Buruienile rămase nedistruse au influențat negativ producția de tuberculi fapt ce se poate constata din datele prezentate în tabelul 2.

Sencorul și celelalte erbicide triazinice au fost foarte eficace în combaterea buruienilor anuale și la stațiunea Secuieni situată pe cernoziom care conține 2,4—3,0% humus și 21—25% argilă și are o valoare pH de 6,1—6,4 (tabelul 3). Trebuie de menționat că în 1972 terenul pe care s-au amplasat experiențele pe lîngă speciile anuale ca Setaria sp., Sinapis arvensis, Chenopodium album, Amaranthus sp., Polygonum convolvulus, Polygonum aviculare, a fost infestat mult și cu Cirsium. Din această cauză nu există o corelație între dozele de erbicide, procentul de reducere a gradului de îmburuienare și producția de tuberculi. Nu s-au constatat de asemenea în privința producției de cartofi diferențe evidente între erbicidele Sencor, Igran, Topogarde și Gesagard.

Pe solul aluvial de la Geoagiu cu textură nisipo-lutoasă care conține numai 1,3% humus și 19% argilă, erbicidele au avut o eficacitate bună în combaterea buruienilor anuale (Setaria spp., Echinochola crus-galli, Polygonum persicaria, Polygonum hidropyper, Polygonum aviculare, Chenopodium album, Amaranthus retroflexus) și cum era de așteptat n-au avut nici o eficacitate asupra buruienilor perene (Agropyrum repens și Convolvulus arvensis). Din tabelul 4 se constată un fenomen foarte important : tendința de scădere a producției de tuberculi în variantele tratate cu erbicide în doze duble în anul 1972. Importanța erbicidelor nu se poate însă contesta, fiindcă la majoritatea variantelor tratate cu erbicide și neprășite producțiile de cartofi sînt practic egale cu ale variantei martor care în timpul vegetației s-a prășit de 2 ori și s-a mușuroit.

La stațiunea experimentală Livada experiențele s-au efectuat pe un sol brun de pădure mediu podzolit cu textură luto-nisipoasă cu un conținut de 1,4% humus, 18—24% argilă și cu o valoare pH de 5,3. Pe solul respectiv au fost prezente numeroase specii de buruieni anuale și perene : Chenopodium album, Raphanus raphanistrum, Matricaria inodora, Polygonum hidropiper, Polygonum aviculare, Spergula arvensis,

Tabelul 2

Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor şi influenţa lor asupra producţiei de cartofi la soiul Desiree I.C.C.P.T. Fundulea

TIP DE SOL: Cernoziom mediu levigat: CONŢINUTUL DE HUMUS 3,5% CONŢINUTUL ÎN ARGILĂ 34—36%

SPECII DE BURUIENI PREDOMINANTE:

1. Sinapis arvensis
2. Setaria glauca
3. Setaria viridis
4. Echinochloa-cruss galli
5. Chenopodium album
6. Amaranthus retroflexux
7. Polygonum convolvulus
8. Hibiscus ternatus
9. Digitaria sanquinalis
10. Cirsium arvense
11. Sorghum halepense
12. Convolvulus arvensis

Data tratamentului: Precipitaţii căzute în timpul perioadei de vegetaţie.	Anul 1971	Anul 1972	Anul 1973	Media 1971—1973
	3 V Luna IV 25 mm " V 266 " " VI 35 " " VII 121 " " VIII 24 "	20 IV Luna IV 14 mm " V 156 " " VI 156 " " VII 103 " " VIII 112 "	16 V Luna IV 27 mm " V 54 " " VI 49 " " VII 41 " " VIII 50 "	IV = 22mm V = 158mm VI = 86mm VII = 88mm VIII = 61mm

Doza de erbicide (în produs comercial) kg/ha	Buruieni	Combat.	Producţia de tuberculi			Buruieni	Combat.	Producţia de tuberculi			Buruieni	Combat.	Producţia de tuberculi			Producţia de tuberculi			
	Q/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	q/ha	%	sem.	q/ha	%	Dif.	Sem.
Martor I prăşit 3 ori	44,7	17	180	100	—	24,8	47	280	100	—	1,4	99	233	100	—	231	100	—	—
Martor II neprăşit	54,0	0	40	22	000	46,6	0	114	41	o	123,5	0	134	57	0	96	41	−135	00
Sencor 0,75*)	38,9	29	221	123	***	33,6	28	334	119	***	61,0	51	288	123		281	122	50	
„ 1,00	22,1	59	239	133	***	30,1	36	411	147	***	46,1	63	320	137	*	323	140	92	*
„ 1,50	10,3	81	277	154	***	4,5	90	349	125	***	24,6	81	323	138	*	316	137	85	*
Gesagard 50 5,00	43,8	19	183	102		23,1	51	257	92	0	76,3	38	286	122		242	105	11	
„ 10,00	18,0	67	260	145	***	9,5	80	376	134	***	37,5	70	267	114		301	130	70	
Igran 50 5,00	43,0	20	167	93	oo	19,7	58	364	130	***	40,1	68	262	112		264	114	33	
„ 10,00	23,8	56	215	120	***	11,0	76	395	141	***	25,5	79	373	160	***	328	142	97	*
Topogarde 50 5,00	67,7	0	186	104		16,5	65	401	143	***	67,2	46	239	102		275	119	44	
„ 10,00	38,7	28	235	131	***	13,2	72	302	108	*	50,2	59	274	117		270	117	39	
DL 5%	8 q/ha					167 q/ha					80 q/ha					85 q/ha			
1%	11 q/ha					221 q/ha					105 q/ha					112 q/ha			
0,1%	15 q/ha					286 q/ha					137 q/ha					146 q/ha			

*) La variantele tratate cu erbicide nu s-a făcut nici o praşilă.

Tabelul 3

Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor și influența lor asupra producției de tuberculi la soiul Ostara
Stațiunea Experimentală — Secuieni

Tip de sol: Cernoziom levigat — Conținut în humus: 2,4—3,0 % — Conținut în argilă: 21—25%

Specii de buruieni predominante:

1. Setaria glauca
2. Setaria viridiss
3. Cirsium arvense
4. Chenopodium album
5. Sinapis arvensis
6. Sinapis arvensis
7. Amaranthus retrofleuxus
8. Polygonum aviculare
9. Convolvulus arvensis
10. Agropyrum repens

Data tratamentului. Precipitații căzute în timpul perioadei de vegetație.	Anul 1971					Anul 1972					Anul 1973					Media 1971—1973			
	12.V. Luna IV 27 mm " V 120 " " VI 50 " " VII 120 " " VIII 25 "					5.V. Luna IV 59 mm " V 77 " " VI 109 " " VII 50 " " VIII 156 "					9. V. Luna IV — mm " V 61 " " VI 34 " " VII 31 " " VIII — "					IV 38 mm V 86 mm VI 64 mm VII 67 mm VIII 60 mm			
Doza de erbicide (în produs comercial) q/ha	Buruieni	Combat.	Producția de tub.			Buruieni	Combat.	Producția de tub.			Buruieni	Combat.	Producția de tub.			Producția de tuberculi			
	q/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	q/ha	%	Sem.	a/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	Dif.	Sem.
Martor I prășit 3 ori	—	100	353	100	mt.	—	—	357	100	mt.	—	—	200	100	mt.	264	100	0	mt.
Martor II neprășit	240,0	0	184	52	000	—	—	121	36	000	114	0	39	19	000	115	44	—149	000
Sencor 0,75*)	124,5	48	323	92	—	—	—	251	75	00	6	95	197	98	—	257	97	—7	—
Sencor 1,00	46,0	81	354	100	—	—	—	254	75	00	5	96	206	103	—	271	103	7	—
Sencor 1,50	24,4	90	379	107	—	—	—	267	79	00	2	98	208	104	—	285	108	21	—
Gesagard 50 5,00	31,4	87	329	93	—	—	—	298	88	—	74	35	144	72	00	257	97	—7	—
Gesagard 50 10,00	20,6	91	346	98	—	—	—	309	92	—	25	88	174	87	—	276	104	12	—
Igran 50 5,00	31,9	87	376	105	—	—	—	295	84	—	46	60	158	79	0	276	104	12	—
Igran 50 10,00	16,5	93	370	105	—	—	—	299	89	—	22	81	181	90	—	283	107	19	—
Topogarde 50 5,00	41,8	83	355	101	—	—	—	301	89	—	27	76	181	90	—	279	106	15	—
Topogarde 50 10,00	10,9	96	361	102	—	—	—	306	91	—	6	95	205	102	—	291	110	27	—
DL 5%	54 q/ha					65 q/ha					39 q/ha					53 q/ha			
1%	72 l/ha					86 q/ha					52 q/ha					70 q/ha			
0,1%	95 q/ha					111 q/ha					67 q/ha					91 q/ha			

*) La variantele tratate cu erbicide nu s-a făcut nici o prașilă.

Tabelul 4

Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor și influența lor asupra producției de tuberculi la soiul Desiree

Stațiunea experimentală GEOAGIU

Tip de sol: aluvial — Conținut de humus: 1,32 % — Conținut de argilă: 19 %

Specii de buruieni predominante:

1. Chenopodium album
2. Amaranthum retroflexus
3. Sinapis arvensis
4. Polygonum persicaria
5. Polygonum hydropiper
6. Polygonum aviculare
7. Setaria sp.
8. Echinochlon crus-galii
9. Convolvulus arvensis
10. Agropyrum repens

Data tratamentrului: Precipitații căzute în timpul perioadei de vegetație.	Anul 1971					Anul 1972					Anul 1973					Media 1971—1973			
	5.V. Luna IV 44 m/m " V 76 " " VI 89 " " VII 65 " " VIII 71 "					30. IV. Luna IV 40 m/m " V 94 " " VI 63 " " VII 130 " " VIII 87 "					19.V. Luna IV 61,5 mm " V 90,0 " " VI 119,8 " " VII 134,7 " " VIII 55,3 "					IV = 48 mm V = 87 mm VI = 91 mm VII = 110 mm VIII = 71 mm			
Doza de erbicide (în produs comercial)	Buruieni	Combat.	Producție de tub.			Buruieni	Combat.	Producția de tub.			Buruieni	Combat.	Producția de tub.			Producția de tuberculi			
	q/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	qha	%	Sem.	q/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	Dif	Sem.
Martor I prășit 3 ori	0	100	460	100	mt.	0	100	330	100	mt.	15,8	86	383	100	—	391	100	0	mt.
Martor II neprășit	45,3	0	269	59	000	64,9	0	141	42	000	110,6	0	214	56	000	208	53	−182	000
Sencor 0,75*)	5,1	89	437	95		13,6	79	391	118		24,0	79	373	97	—	400	102	9	—
Sencor 1,00	2,9	94	477	104		23,0	65	376	114		21,7	81	372	97	—	408	104	17	—
Sencor 1,50	2,8	94	416	90		15,8	76	352	107		15,3	87	379	99	—	382	98	−9	—
Gesagard 5,00	7,8	83	424	92		34,1	48	402	122		32,2	71	369	96	—	398	102	7	—
Gesagard 10,00	4,6	90	433	94		15,6	76	310	94		23,6	79	373	97	—	372	95	−19	—
Igran 5,00	4,6	90	410	89		41,9	36	364	110		25,1	78	351	91	0	375	96	−16	—
Igran 10,00	2,6	94	450	98		33,1	49	333	101		23,9	79	344	90	00	377	96	−14	—
Topogarde 5,00	5,4	88	452	98		40,3	38	341	103		26,5	77	313	82	000	369	94	−22	—
Topogarde 10,00	7,0	85	401	87		10,0	85	335	101		17,7	84	345	90	00	360	92	−31	0
DL 5%	52 q/ha					7 q/ha					28 q/ha					29 q/ha			
1%	69 q/ha					10 q/ha					37 q/ha					39 q/ha			
0,1%	91 q/ha					12 q/ha					48 q/ha					50 q/ha			

*) La variantele erbicidate nu s-au făcut prașile

Tabelul 5

Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor şi influenţa lor asupra producţiei de tuberculi la soiul Colina

Staţiunea Experimentală LIVADA

Tip de sol: Brun mediu podzolit — Conţinut în humus: 1,47% — Conţinut de argilă: 18—24%

Specii de buruieni predominante

1. Setaria glauca
2. Setaria viridis
3. Chenoprodum album
4. Raphanus raphanistrum
5. Matricaria inodora
6. Polygonum hydropiper
7. Oxalis acetoselle
8. Echinochloa cruss-galli
10. Apera spica venti
10. Polygonum aviculare
11. Anagalis arvensis
12. Spergula arvensis
13. Equisetum aevense
14. Convolvulus ervensis
15. Cirsium arvense
16. Agropirum repens
17. Rarippa kerne
18. Rarippa silvest

	Anul 1971	Anul 1972	Anul 1973	Media 1971—1972
Data tratamentului Precipitaţii căzute în timpul perioadei de vegetaţie	27, IV.	21.IV. Luna IV 41 mm " V 44 mm " VI 53 mm " VII 21 mm " VIII 64 mm	2.V. Luna IV 26 mm Luna V 61 mm Luna VI 123 mm Luna VII 69 mm Luna VIII 10 mm	IV = 33,5 mm**) V = 52,5 mm VI = 88 mm VII = 45 mm VIII = 37 mm

Doza de erbicid (în produs comercial) q/ha	Anul 1971					Anul 1972					Anul 1973					Media 1971—1972			
	Buruieni	Combat.	Producţia de tub.			Buruieni	Combat	Producţia de tub.			Buruieni	Combat.	Producţia de tub.			Producţia de tuberculi			
	q/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	q/ha	%	Sem.	q/ha	%	Dif.	Sem.
Martor I prăşit 3 ori	24,0	86	272	100	mt.	17,2	66	249	100	mt.	20,4	100	168	100	—	230	100	0	mt.
Martor II neprăşit	170,5	0	158	58	000	50,5	0	138	54	0	77,4	0	84	50	000	127	55	−103	000
Sencor 0,75*)	20,5	88	296	109		26,1	48	198	80		20,7	101	260	154	***	251	109	21	—
Sencor 1,00	22,4	87	262	96		20,7	59	191	77		26,8	131	264	157	***	239	104	9	—
Sencor 1,50	19,2	89	278	102		18,5	63	192	77		18,7	92	278	165	***	249	108	19	—
Gesagard 50 5,00	36,3	79	256	94		30,2	40	218	88		33,3	163	230	136	***	235	102	5	—
Gesagard 50 10,00	15,9	91	280	103		19,3	62	240	96		18,6	91	214	127	***	245	107	15	—
Igran 50 5,00	42,6	75	223	82	0	20,0	60	214	86		47,7	234	232	138	***	223	97	−7	—
Igran 50 10,00	28,0	84	278	102		18,7	63	242	97		26,4	129	246	146	***	255	111	25	—
Topogarde 50 5,00	36,2	79	229	84	0	13,7	73	235	95		52,8	259	213	126	**	226	98	−4	—
Topogarde 50 10,00	30,6	82	247	91		14,7	71	218	88		19,7	96	236	140	***	234	102	4	—
DL 5%	42 q/ha					37 q/ha					27 q/ha					35 q/ha			
1%	56 q/ha					49 q/ha					35 q/ha					47 q/ha			
0,1%	74 q/ha					63 q/ha					46 q/ha					61 q/ha			

*) La variantele tratate cu cu erbicid nu s-a făcut nici o prăşiă.

**) Media pentru precipitaţii e calculată doar pentru anii 1972—1973

Tabelul 6

Eficacitatea erbicidelor în combaterea buruienilor şi influenţa lor asiupra producţiei de tuberculi la soiul Colina şi Desiree
Staţiunea experimentală SUCEAVA

Tip de sol: Conţinut de humus 82%: Conţinut dîn argilă 52,6%;

Specii de buruieni predominante:
1. Setaria glauca
2. Setaria viridis
3. Chenopodium album
4. Amaranthus retroflexus
5. Stelaria media
6. Silens inflata
7. Polygonum hydroppiper
8. Equisetum arvense
9. Cirsium arvense
10. Convolvulus arvensis

Precipitaţii căzute în timpul perioadei de vegetaţie	Anul 1971	Anul 1972	Media 1971—1972
	Luna IV 24 mm " V 94 " " VI 98 " " VII 130 " " VIII 52 "	Luna IV 49,4 mm " V 56,6 mm " VI 81,4 " " VII 72,1 " " VIII 205,1 "	Luna IV 36,7 mm " V 75,6 " " VI 89,7 " " VII 101,0 " " VIII 128,5 "

Dozele de erbicide (în produse comercial kg/ha)	Anul 1971					Anul 1972					Media 1971—1972			
	Biuruieni	Combatere	Producţia de tuberculi			Buruieni	Combatere	Producţia de tuberculi			Producţia de tuberculi			
	q/ha	%	q/ha	%	Semnif.	q/ha	%	q/ha	%	Semnif.	q/ha	%	Dif.	Semnif.
Martor I prăşit de 3 ori	1010	30	342	100	mt.	1500	47	218	100	mt.	280	100	—	mt.
Martor II neprăşite	1440	0	142	41	000	2800	0	159	73	000	150	53	−130	000
Sencor 1,50*)	20	99	352	103		820	71	214	98		283	101	3	
„ 3,00	70	95	273	80	000	800	72	224	103		248	88	− 32	0
„ 4,50	20	99	128	37	000	410	85	168	77	000	148	53	−132	000
Gesagarde 50 5,00	440	70	312	91	0	760	73	214	98		263	94	− 17	
„ 10,00	270	81	283	83	000	690	75	224	103		253	90	− 27	0
Igran 50 5,00	240	83	342	100		510	82	221	101		281	100	1	
„ 10,00	120	92	335	98		280	90	209	96		272	97	− 8	
Topogarde 5,00	390	73	340	99		690	75	229	105		284	101	4	
„ 10,00	70	95	336	98		550	80	227	104		281	100	1	
DL 5%	25 q/ha					26 q/ha					25 q/ha			
1%	34 q/ha					34 q/ha					34 q/ha			
0,1%	44 q/ha					45 q/ha					44 q/ha			

*) La variantele tratate cu erbicide nu s-a făcut nici o praşilă.

Capsella bursa patoris, Setaria glauca, Setaria viridis, Echinochola crus-galli, Apera spica venti, Anagalis arvensis, Oxalis acetosella, Convolvulus arvensis, Equisetum arvense, Sonchus arvense şi Agropyrum repens. Menţionăm însă că cea mai mare pondere au avut-o speciile anuale fapt ce se poate constata din datele tabelului 5. Şi pe solul de la Livada gradul de îmburuienare s-a redus în corelaţie cu dozele aplicate, fără să se constate totuşi o diferenţă evidentă între erbicidele respective. Producţiile de tuberculi în variantele tratate cu erbicide sînt practic egale cu cele obţinute în varianta martor prăşită de 3 ori. Diminuările de producţie la variantele tratate cu erbicide se datoresc speciilor de buruieni perene care au rămas nedistruse. Nici la staţiunea Livada nu s-a înregistrat o scădere evidentă a producţiei de tuberculi ca urmare a efectului fitotoxic provocat prin dublarea dozelor de erbicide.

Experienţele de la Suceava au fost efectuate pe un sol humico-gleic pe care au predominat specii de buruieni : Echinochola crus-galli, Setaria sp., Podygonum persicaria, Polygonum hydropiper, Silene inflata, Chenopodium album, Stelaria media, Amaranthus retroflexus şi Equisetum arvense. Datele privind eficacitatea erbicidelor asupra buruienilor corelate cu producţia de tuberculi sînt prezentate în tabelul 6. La toate erbicidele experimentate gradul de îmburuienare cu specii anuale s-a redus în strînsă corelaţie cu doza aplicată. În general o mai bună eficacitate s-a înregistrat la erbicidul Sencor dar şi la celelalte erbicide triazinice eficacitatea a fost satisfăcătoare.

În privinţa producţiei de tuberculi sînt diferenţe evidente. La erbicidele Gesagard, Igran şi Topogarde nu s-a observat o diminuare a producţiei în variantele tratate cu doza dublă. În schimb, la variantele tratate cu Sencor s-a înregistrat o scădere evidentă a producţiei pe măsura creşterii dozei la ha de la 1,5 la 4,5 kg produs comercial. Diminuarea producţiei de tuberculi se atribuie efectului fitotoxic (neobservabil asupra părţilor aeriene) datorită precipitaţiilor din timpul vegetaţiei şi apei din irigări care au levigat metribuzinul (substanţa activă) în stratul de sol în care s-au format tuberculii. Acest fenomen de levigare în condiţiile solului de la Suceava a fost mai evident la Sencor probabil pentru faptul că metribuzinul este mai solubil în apă comparativ cu celelalte triazine.

CONCLUZII

1. Erbicidele triazinice fabricate sub denumirile de Sencor, Igran, Topogarde şi Gesagard au avut o eficacitate bună în combaterea speciilor de buruieni anuale (Setaria sp., Echinochloa crus-galli, Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Polygonum convolvulus, Polygonum hydropiper, Polygonum parsicaria, Polygonum aviculare, Sinapis arvensis, Raphanus raphanistrum, Matricaria inodora, Oxalis acetosella, Anagalis arvensis, Silene inflata, Spergula arvensis, Capsella bursa pastoris). Combaterea acestor specii de buruieni a fost în medie pe staţiuni de peste 75—85% în variantele tratate cu doze duble (10 kg/ha Gesagard,

Topogard, Igran și 1,5 kg/ha de Sencor). Speciile de buruieni perene Cirsium arvense, Convolvulus arvense, Agropyrum repens, Sonchus arvensis, Rumex acetosella, Rorippa silvestris și Daucus sp., nu au fost combătute de nici un erbicid.

2. Eficacitatea erbicidelor a depins foarte mult atît de tipul de sol (conținutul în humus și argilă) cît și de precipitațiile căzute după efectuarea tratamentului.

3. Între erbicidele triazinice Igran, Topogarde și Gesagard (luat ca standard) nu s-au observat diferențe evidente privind eficacitatea asupra buruienilor.

Raportînd însă la substanța activă aplicată la hectar Sencorul este un erbicid mult mai eficace decît celelalte triazine (prometrin, terbutryn).

4. În majoritatea cazurilor la variantele tratate cu erbicidele triazinice (și neprășite în timpul vegetației) s-au obținut producții foarte apropiate de cele obținute în varianta martor la care s-au efectuat 2—3 prașile manuale pe rînd și mecanice între rînduri.

5. Pe majoritatea solurilor se pot aplica doze de circa 5 kg/ha Gesagard, Igran și Topogarde și de 1,0 kg/ha Sencor. Dublarea acestor doze nu a produs simptome fitotoxice cu excepția erbicidului Sencor care pe solurile nisipo-lutoase a determinat o diminuare a producției de tuberculi la doze mari de 3—4,5 kg/ha.

BIBLIOGRAFIE

BREDT H., VLĂDUȚIU I. și colab., 1972, *Versuchsergebnisse über die Ermittlung des Selektivitätsfaktors zur Dosierung einiger Kartoffelherbizide, entsprechend den verschiedenen Sorten-, Klima — und Bodenbedingungen in der R.S. Rumänien.* Simpozionul internațional „Mecanismul de acțiune al erbicidelor și al stimulatorilor sintetici de creștere", Halle/Saale, R.D.G.

CRESPY A., 1971, *Contribution à l'étude du désherbage des cultures de pommes de terre.* 6-e Conference du COLUMA, Cannes.

DIMITROV S., 1973, *Ergebnisse der Kombinierten mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung im Kartoffelbeständen.* Conferința internațională „Combaterea mecanică și chimică a buruienilor în cultura cartofului", Havlickuv Brod, R.S. Cehoslovacia.

KOSTAL L., 1973, *Pripravky s delši rezidualni učinnosti a jejich vliv na adpleveleni a vynosy brambor.* Conferința internațională „Combaterea mecanică și chimică a buruienilor în cultura cartofului", Havlickuv Brod, R.S. Cehoslovacia.

MICHEL F., DURANT L., LEDUC F., LOURS P., 1971, *Un nouvel herbicide pour les pommes de terre du group des triazinone.* 6-e Conference du COLUMA, Cannes.

MISOVIC M., 1973, *Vyuziti herbicidu v bramborach v Jugoslavii.* Conferința internațională „Combaterea mecanică și chimică a buruienilor în cultura cartofului", Havlickuv Brod. R. S. Cehoslovacia.

SCHOLZ B., 1973, *Mechanische und chemische Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau in der B.R. Deutschland.* Conferința internațională „Combaterea mecanică și chimică a buruienilor în cultura cartofului", „Havlickuv Brod, R.S. Cehoslovacia.

ȘARPE N. și colab., 1968, *Cercetări privind efectul erbicidelor triazinice în combaterea buruienilor din cultura cartofului.* Probleme agricole, 6.

ȘARPE N. și colab., 1969, *Rezultate experimentale privind eficacitatea unui sortiment de erbicide la cartof.* Analele I.C.C.S. Brașov, seria „Cartoful", I.

ŞARPE N. şi colab., 1971, *Recherches sur l'effect de quelques herbicides et leurs association contre les adventices des cultures de pommes de terre en Roumanie.* 6-e Conference du COLUMA, Cannes.

VOKRAL J., 1973, *Herbicidy v porostech brambor dle vysledku Ustredniho kontrolniho a zkusebniho ustavu zemědělskeho.* Conferinţa internaţională „Combaterea mecanică şi chimică a buruienilor în cultura cartofului", Havličkuv Brod, R.S. Cehoslovacia.

RESEARCHES CONCERNING EFFICIENCY SENCOR AS COMPARED TO OTHER WEED KILLERS IN THE CONTROL OF WEEDS IN POTATO CROPS

SUMMARY

Efficiency of four weed killers belonging to triazine group i.e. SENCOR 70 WP, IGRAN 60 WP, TOPOGRADE 50 WP and GESAGRAD 50 WP was tested during the period 1971—1973. Experiments were conducted on different soil types, i.e. : on a humus gleycy soil containing 7—8% humus and 23—26% clay, at Braşov, on a medium leached chernozem with 3.5% humus content and 34—36% clay content at Fundulea, on a chernozem containing 2.4—3% humus and 21—25% clay at Secuieni, on an alluvial soil containing 1.3% humus and 19% clay at Geoagiu, on a moderately „Lessivé" brown forest soil containing 1.4% and 18—24% humus and clay, respectively, at Livada, and on a humus-gley soil, containing 8.2% humus and 52% clay, at Suceava, Igran, Topograde and Gesagrad were applied in levels of 5 and 10 kg a.i./ha, while Sencor was applied in the levels of 0.75...1.0 and 1.5 kg a.i./ha (1.5...3.0 and 4.5 a.i./ha at Suceava). All the applied weed killers exhibited a good efficiency in the control of annual weeds, although they did not control the perrenial weeds. Sencor exhibited a higher efficiency as compared to Igran, Topograde and Gesagrad ; no differences were found among the last three compounds from the point of view their weed controling efficiency. No phytotoxic effects were found, even in case of high levels applied and tuber yield was not affected by the applied treatments.. Sencor was the only compound which diminshed the tuber when applied on sandy loams in levels ranging between 3.0—4.5 kg/ha.

FORSCHUNGEN IN BEZUG AUF DIE WIRKSAMKEIT DES HERBIZIDEN SENCOR IM BERGLEICH ZU ANDEREN HERBIZIDEN FÜR DIE BEKÄMPFUNG DES UNKRAUTES IM KARTOFFELBAU

ZUSAMMENFASSUNG

Im Zeitraum 1971—1973 wurde die Wirksamkeit folgender 4 Herbiziden der Gruppe : Sencor 70 WP, Igran 60 WP, Topogarde 50 WP und Gesagard 50 WP geprüft. Die Experimente wurden auf veschiedenen Bodenarten durchgeführt : in Braşov auf Humusgleyboden mit 7—8% Humus und 23—26% Ton, in Fundulea auf mittelausgelaugten Tschernosemboden mit 3,5% Humus und 34—36% Ton, in Secueni auf Tschernosemboden mit 2,4—3% Humus und 21—25% Ton, in Geoagiu auf Alluvialboden mit 1,3% Humus und 21—25% Ton, in Livada auf mitellpodsolierten braunen Waldboden mit 1,4% Humus und 18—24% Ton und in Suceava gleichfalls auf Humusgleiboden mit 8,2% Humus und 52,6% Ton.

Die angewandten Herbizidedosen waren in Betrag von 5—10 kg/ha für das Handelserzeugnis Igran, Topogarde und Sesarad, und 0,75...1.0 und 1,5 (in Suceava 1,5...3 und 4,5) kg/ha für den Herbizid Sencor. Sämtliche Herbiziden haben eine gute Wirkung für die Bekämpfung des jährlichen Unkrautes bewiesen, doch konnten sie nicht die Perenialunkräuter bekämpfen. Sencor bewies sich als ein viel ener-

gerischeres Herbizid im Vergleich zu den Herbiziden Igran, Topogarde und Gesarad, unter denen keine beträchtliche Unterschiede in Bezug auf die Unkrautbekämpfung festzustellen waren. Auch bei hohen angewandten Dosen konnten keine phytotaxische Symptome festgestellt werden, die eine Verringerung der Knollenproduktion bewirken konnten. Das Herbizid Sencor allein, auf lehmsandigen Boden und in Dosen von 3,0 und 4,5 kg/ha hat sichtbar die Knollenproduktion herabgesetzt.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕРБИЦИДОВ E CO В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ ГЕРБИЦИДАМИ ПО БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ В КУЛЬТУРЕ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В период 1971—1973 года была экспериментирована эффективность следующих 4-х гербицидов из группы триазинов: *Sencor 70 WP*, *igran 60 WP*, *topogarde 50 WP* и *gesagard 50 WP*

Опыты были проведены на различных типах почвы: в Брашове на химико-глеистой почве 7—8% *humus* и 23—26% глина, в Фундуле на средневыщелоченном черноземе с 3,5% гумусь и 34—36% глины, в Секуень на черноземе с 2,4—3% *hnmus* и 21—25% глина, в Джурджу на наносной почве с 1,3% гумуса и 19% глины, в Ливаде на средне-подзолистой бурой почве с 1,4% гумуса и 18—24% глины и Сучаве на химико-глеистой почве с 8,2% гумуса и 52,6% глины. Применяемые дозы гербицидов были 5 и 10 кг/га коммерческой продукции *Igran*, *Topogarde* и *Gesagard* и 0,75...1,0 и 1,5 (в Сучаве 1,5..3,0 и 4,5) кг/га гербицида e co». Все гербицидыимели хорошую эффективность в брьбе с сезонными сорняками, но не смогли бороться с многолетними сорняками. Гербици *Sencor* доказал, что он более энергичный по сравнению с гербицидом *Igran*,*Topogarde* и *Gesagard* , среди которых не было обнаружено большой разницы в борьбе с сорняками. Даже в применяемых больших дозах не были отмечены фитотоксические симптомы, которые могли бы сократить продукцию клубней. Только гербицид *Sencor* на песчано-глинистой почве в дозах 3,0 и 4,5 кг/га сократил значительно продукцию клубней.

REZIDUURI DE ERBICIDE ÎN TUBERCULI DE CARTOF

AL. POLIZU, AURELIA CARAMETE, DOMNICA RUGHINIȘ, H. BREDT și MARGARETA BALTAC

În condițiile din țara noastră, triazinele și uronii au dat bune rezultate în ce privește combaterea buruienilor. Cercetările s-au efectuat pe soiurile Urgenta, Bintje, Măgura, Colina, Desirée, Ora și Ostara, experiența fiind amplasată pe un sol humico-semigleic, luto-argilos, neutru, bogat în humus. S-a administrat Patoran 50%, Gesagard 50%, Semeron 25%, Gesapax 50%, Aresin 50% și Afalon 50%, toate produsele fiind sub formă de pulbere umectabilă, în doze de 1,5 ; 2,5 ; 3,0 și 7,5 kg/ha s.a. În funcție de structura erbicidelor, reziduurile constatate în recoltă sînt diferite, metabromuronul (0,02—0,08 ppm) și prometrinul (0,01—0,08 ppm) acumulîndu-se în mai mare măsură, comparativ cu desmetrinul (0,02—0,02 ppm) și ametrinul (0,02—0,05 ppm). Metabolismul diferențiat al soiurilor, se reflectă și în gradul de acumulare a reziduurilor ; la soiurile Bintje și Ora se acumulează cu precădere metabromuronul (0,07—0,08 ppm), pe cînd la Urgenta și Colina — prometrinul (0,07—0,08 ppm) și ametrinul (0,05 ppm). Se remarcă în toate cazurile, o diferență de acumulare a reziduurilor proporțională cu cantitatea de produs administrată la ha. Erbicidele ureice pe bază de monolinuron și linuron afectează recolta cu reziduuri mai mici pe 0,5 ppm. Efectuîndu-se tratamente în cultură, se remarcă diferențe ale conținutului de reziduuri în recoltă în funcție de momentul erbicidării ; reziduuri de prometrin de 0,02—0,07 ppm cînd erbicidarea s-a făcut la apariția colților și 0,04—0,09 ppm în cazul aplicării erbicidelor cînd plantele aveau 7 frunze.

Pentru combaterea pe cale chimică a buruienilor din culturile de cartof, se obțin rezultate bune, folosind erbicidele din clasa triazinelor și substituenților ureii.

Montgomery și Freed (1961), Shimambukuro și Linck (1967), Majumdar și Müller (1969) și alții, arată că aceste erbicide administrate în sol sînt absorbite de plante, translocația și localizarea în diferitele organe fiind mai mult sau mai puțin în funcție de specie și structura substanței active.

E cunoscut faptul că la nivelul solului compușii triazinici și ureici sînt supuși degradării, uronii fiind mai labili decît triazinele. Geissbühler și colab., (1963) și Majumdar și Kock (1968) constată că în perioada de recoltare, solul conține numai 5—20% din compusul ureic

administrat inițial, iar reziduul din recolta de cartofi este în general sub 0,1 ppm.

În condițiile din țara noastră triazinele și uronii au dat bune rezultate în ce privește combaterea buruienilor ; în lucrarea de față se prezintă rezultatele referitoare la conținutul reziduurilor de uroni și triazine în recolta de cartof.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările s-au efectuat în anii 1970—1971 la I.C.C.S. Brașov. Cultura a fost amplasată pe un sol humico-semigleic luto-argilos, cu un conținut de argilă de 26%, bogat în materie organică, cu un conținut în humus de 8% și de pH 7.

Fertilizarea s-a făcut prin încorporarea a 85 kg/ha P_2O_5 și 80 kg/ha K_2O aplicate toamna. Primăvara s-a administrat 100 kg/ha N.

În 1970 experimentarea s-a făcut pe soiurile Urgenta, Bintje, Măgura, Colina, Desirée, Ora și Ostara ; în 1971 s-a lucrat numai pe Desirée.

Cartofii s-au plantat între 1—10 aprilie. Erbicidarea s-a făcut la 30—40 zile după plantare, pînă în momentul răsăririi. S-a administrat Patoran 50%, Gesagard 50%, Semeron 50%, Gesapax 50%, Aresin 50% și Afalon 50%, toate produsele fiind sub formă de pulbere umectabilă, în doze de 1,5 ; 2,5 , 3,0 și 7,5 kg/ha s.a.

Recoltarea tuberculilor de cartofi s-a făcut în septembrie.

În timpul perioadei de vegetație, precipitațiile au fost oarecum diferite în cei doi ani experimentali (tabelul 1). În 1970 cea mai mare cantitate de precipitații s-a înregistrat în mai și iulie, în perioada recoltării, timpul a fost secetos.

Tabelul 1

Cantitatea de precipitații căzută în perioada de vegetație a cartofului (l/mp).

Anul	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
1970	31,7	157,9	81,4	134,1	71,4	43,9
1971	27,3	99,6	75,7	164,7	81,2	104,9

În 1971 ploi mai abundente au fost în iulie și septembrie, deci toamna la recoltare, primăvara — cînd s-a făcut erbicidarea — precipitațiile au fost destul de reduse.

În tuberculii de cartofi reziduurile triazinice s-au dozat după metoda Delley și colab. (1967), compușii ureici s-au determinat după metoda propusă de Voos și colab., (1971), prin codistilare.

REZULTATE OBȚINUTE

Din rezultatele obținute, se constată că în urma translocației din sol în plantă, acumularea reziduurilor de erbicide în tuberculii de cartofi este redusă, fiind sub 0,1 ppm (tabelul 2).

În funcție de structura compusului, acumularea este diferită ; metobromuronul (0,02—0,08 ppm) și prometrinul (0,01—0,08 ppm) se acumulează în mai mare măsură, comparativ cu desmetrinul (0,02—0,02 ppm)

Tabelul 2

Reziduuri de erbicide în tuberculi de cartof (ppm), anul *1970*

Produsul (subs. activă)	Doză produs (subst. activă) kg/ha	Soiul						
		Urgenta	Bintje	Măgura	Colina	Desiree	Ora	Ostara
PATORAN	6,00 (3,00)	0,04	0,05	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03
metobromuron	15,00 (7,50)	0,07	0,08	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
GESAGARD	6,00 (3,00)	0,02	0,03	0,04	0,06	0,02	0,01	0,02
(prometrin)	15,00 (7,50)	0,08	0,05	0,06	0,07	0,04	0,02	0,03
SEMERON	12,00 (3,00)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
(desmetrin)	30,00 (7,50)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
GESAPAX	6,00 (3,00)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
(ametrin)	15,00 (7,50)	0,02	0i02	0,02	0,05	0,02	0,04	0,02

şi ametrinul (0,02—0,05 ppm). În medie, reziduurile de metobromuron sînt de 0,05 ppm, prometrin 0,04 ppm, desmetrin 0,02 ppm şi de ametrin 0,03 ppm.

Metabolismul diferenţiat al soiurilor, se reflectă şi în gradul de acumulare al reziduurilor ; la soiurile Bintje şi Ora se acumulează cu precădere metobromuronul (0,07—0,08 ppm), pe cînd la Urgenta şi Colina — prometrinul (0,07—0,08 ppm) şi ametrinul (0,05 ppm).

Se remarcă în toate cazurile, o diferenţă de acumulare a reziduurilor proporţională cu cantitatea de produs administrată la ha, mai ales în cazul metobromuronului, deoarece acesta se degradează mai greu în timp, persistenţa desmetrinului fiind de ordinul a cîtorva săptămîni, era de aşteptat ca după 3 luni de la administrare, cînd s-au dozat reziduurile în recoltă, să nu mai fie decelabile diferenţe.

Erbicidele ureice pe bază de monolinurom şi linuron se degradează mai repede în sol ; din această cauză reziduurile care se constată sînt mai mici de 0,05 ppm, fiind cuprinse între 0,02 şi 0,05 ppm (tabelul 3).

Remarcăm faptul că monolinuronul — care are un atom de halogen în moleculă, se acumulează în tuberculi în cantitate dublă comparativ cu linuronul, care are doi atomi de halogen. Menţionăm că în procesul acumulării reziduurilor nu numai halogenarea intervine, ci şi greutatea şi volumul molecular al substanţei active, precum şi solubilitatea ei în apă sau lipide.

Tabelul 3

Reziduuri de erbicide ureice în tuberculi de cartof (ppm), în anul *1971* — soiul Desirée

Produs (subst. activă)	Aresin + NATA (monolinuron)	Aresin (monorom)		Afalon S (linuron)		Afalon (linuron)	
Doză produs (subst. activă) kg/ha	5,00+11 (2,50)	3,00 (1,50)	5,00 (2,50)	3,00 (1,50)	5,00 (2,50)	3,00 (1,50)	5,00 (2,50)
Reziduu ppm	0,04	0,04	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03

Un alt factor care determină acumularea diferențiată a reziduurilor în recoltă este momentul administrării erbicidului. Astfel, efectuîndu-se tratamente în cultură, se constată că cu cît acestea se fac mai tîrziu, cu atît reziduurile din tuberculi au valori mai ridicate. Cînd erbicidarea s-a făcut în momentul apariției colților, reziduurile de prometrin sînt de 0,02—0,07 ppm ; în cazul cînd erbicidarea s-a făcut mai tîrziu, cînd plantele aveau deja 7 frunze, reziduurile care se constată sînt de 0,04—0,09 ppm (tabelul 4).

Tabelul 4

Reziduuri de prometrin în tuberculi de cartof (ppm) în urma tratamentelor în cultură la diferite faze de vegetație — *1971*

Fază de vegetație	colți	3 frunze		5 frunze			7 frunze	
Doză produs (subst. activă) kg/ha	3,00 (1,50)	5,00 (2,50)	3,00 (1,50)	5,00 (2,50)	3,00 (1,50)	5,00 (2,50)	3,00 (1,50)	5,00 (2,50)
Reziduuri	0,02	0,07	0,02	0,08	0,04	0,09	0,04	0,09

Rezultă deci, că acumularea este dependentă de cantitatea de toxic de la nivelul tuberculului în momentul formării lui și de absorbția principiului activ din sol odată cu apa și substanțele nutritive.

Este cunoscut faptul că regimul toxicului în sol, care determină de fapt prezența cantitativă a acestuia la un moment dat, depinde de intervalul de timp dintre administrare și prelevarea probelor, cantitatea de precipitații în perioada respectivă, proprietățile fizice și chimice ale solului, structura substanței active din preparatul folosit și degradabilitatea acestui în sol.

CONCLUZII

Din rezultatele obținute, se desprind următoarele concluzii :

1. Interdependența dintre cantitatea de toxic acumulat în tuberculul de cartof și momentul aplicării tratamentului în perioada culturii.

2. În cazul erbicidării cu compuşi ureici şi triazici, reziduurile din recolta de cartof sînt mici ; aceşti compuşi nu se acumulează în cantităţi mai mari de 0,1 ppm nici în cazul administrării dozei de 7,5 kg/ha s.a. — doză care în nici un caz nu se foloseşte în condiţiile de producţie.

Menţionăm că cele mai severe toleranţe admise sînt de 0,1 ppm pentru metobromuron, monolinurom şi linurom şi 0,5 ppm pentru prometrin — aprobate în R.F. Germania (anonim, 1966).

BIBLIOGRAFIE

ANONIM, 1966, *Verordnung über Pflanzenschutz, schädlingsbekämpfengs- und Vorratschutzmittel in oder auf Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft.* Bundesgesetzblatt. Teil I, 53.

GEISSBÜHLER H., HASELBACH C., DEBI H., 1963, *The fate of N' (4- cloro-phenoxy) phenyl — NH — dimethylurea (C 1933) in soil and plants. Weed Res. 3, 181—194.*

MAJUMDAR J. C., KOCK W., 1968, *Rückstände von Linuron, Monolinuron und Metobromuron in Boden und in kartoffelknollen bei den Ernte.* Z. Pfl. Kranth. Pfl. Schutz 4, 201—207.

MAJUMDAR J. C., MÜLLER F., 1969, *Intersuchungen über aufnahme und translocation von C — metobromuron in unterschiedlich empfindlichen pflanzen.* Weed Res 9, 322—332.

MONTGOMERY M., FREED V., 1961, *The uptake translocation and metabolism of simazin and atrazin by corn plants.* Weeds 9, 2. 231—237.

DELLEY R., FREDERICH K., KARLHMBER R., SZEKELY G., STAMMBACH K., 1967, *The indetification of various triazine herbicides in biological materials.* Fresenius Z. Anal Chem. 228. 1. 23—38.

SHIMAMBUKURO R. H., LINCK A J., 1967, *Root absorbtion and translocation of atrazine in oats.* Weeds 15. 2. 175—178.

VOOS G., GUTH J. A., BURKHARD N., 1971, *Automated determination of aromatic amines derived from pesticide residues.* Al II-lea Congres Internaţional IUPAC-Israel.

HERBICIDE RESIDUES IN POTATO TUBERS

SUMMARY

The triazines and uronic compounds gave good results in weed control. Experiments were conducted with Urgenta, Bintje, Măgura, Colina, Desirée, Ora and Ostara varieties on a humus helf-gleycy, clay loamy, neutral soil with a high humus content. The compounds, i.e. Patoran 50%, Gesagard 50%, Semeron 25%, Gesapax 50%, Aresin 50% and Afalon 50% were applied as wettable powder in the following levels : 1.5 ; 2.5 ; 3.0 and 7.5 kg a.i./ha. The residues found in potato tubers varied as a function of herbicide structure, i.e. metabromurone and prometrin exhibited higher accumulations (0.02—0.08 ppm and 0.01—0.08 ppm respectively) as compared to desmetrine and ametrine (0.02—0.03 ppm and 0.02—0.05 ppm respectively). The different metabolism of potato varieties was reflected by the degree of residue accumulation ; metabromurone was accumulated especialy in Bintje and Ora varieties (0.07—0.08 ppm) while prometrine (0.07—0.08 ppm) and ametrine (0.05 ppm) exhibited higher accumulation in Urgenta and Colina varieties. A different accumulation rate of residues was noted, proportional to the amount of compound applied per hectar. Ureic herbicides prepared on monolinurone and

linurone basis proved to affect the yield with residues of up to 0.5 ppm. The treatments applied to potato crops evidenced differences in the residue content of yield as a function of application time, i.e. the residue content ranged between 0.02—0.07 ppm in case of herbicide application at sprout emergence and between 0.04—0.09 ppm when application was performed at the seven-leaf stage.

HERBIZIDRÜCKSTÄNDE IM KARTOFFELNOLLEN

ZUSAMMENFASSUNG

In den Verhältnissen unseres Landes haben die Triasinen und die Uronen gute Erfolge in der Unkrautbekämpfung bewiesen. Die Forschungen wurden auf die Arten Urgenta, Bintje, Măgura, Colina, Desirée, Ora und Ostara durchgeführt; das Experiment fand auf einem schluffigen Boden, Humusgleyboden, neutralen Boden, humusreichen Boden, statt. Es wurde Patoron 50%, Gesagard 50%, Semerin 25%, Gesapax 50%, Aresin 50% und Afalon 50%, angewandt; alle Erzeugnisse waren in benetzbarer Pulverform, in Dosen von 1,5, 2,5, 3,0 und 7,5 kg/h angewandt.

In Verhältnis zur Herbizidenstruktur sind die in der Ernte ermittelten Rückstände verschieden; das Metabromuron (0.02—0,08 ppm) und das Prometrin (0,01—0,08 ppm) häufte sich im höheren Masse im Vergleich zum Desmetrin (0,02—0,02 ppm) und Ametrin (0,02—0,05 ppm) an. Der unterschiedliche Metabolismus der Arten zeigt sich auch im Anhäufungsgrad der Rückstände; bei den Arten Bintje und Ora häufte sich vorzüglich das Metabromuron (0,07—0,08 ppm) an, während bei Urgenta und Colina das Prometrin (0,07—0,08 ppm) und das Ametrin (0,05 ppm) den Vorrang haben

Es wird in allen Fällen ein Anhäufungsunterschied der Rückstände, proportional zur angewandten Erzeugnismenge je Hektar beobachtet. Die harnstoffhaltigen Herbizide auf Monolinuron- oder Linuronbasis beeinflussten die Ernte durch Rückstände die Kleiner als 0,05 ppm waren. Falls die Behandlung während der Kulturzeit stattfindet werden Unterschiede des Rückstandgehaltes in der Ernte im Verhältnis zur Anwendungszeit der Herbizide bemerkt, namentlich Proteinrückstände in Betrag von 0,02—0,07 ppm falls die Herbizidenanwendung beim Erscheinen der Keimlinge und 0,04—0,09 ppm falls die Herbizidenanwendung als die Pflanzen 7 Blätter hatten, stattfand.

ОТЛОЖЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В условиях нашей страны триазины и уронии дали хорошие результаты в борьбе с сорниками. Исследования были проведены на сортах *URGENTA*, *DINTJE*, *MAGURA*, *COLINA*, *DESIRÉE ORA* и *OSTRAVA*. Эксперименты были проделаны на глинисто, полуглеистой, глинистой, богатой гумусом почве, Было распределено *PATORAN* 50% *GESAGARD* 50%, *SEMERON* 25%, *GESAPAX* 50% *ARESIN* 50%, все были в форме флатного порошка в дозах 1,5, 2,5, 3,0 и 7,5 кгіга и т.д.... В зависимости от структуры гербицидов, выявленные отложения в продукции разнообразны, *metabromuron* (0,02—0,08 наім) и *prometrin* (0,01—0,08 наім), аккумулируя в большой мере в сравнении с *destatrin* (0,02—0,02 наім) и *ametrin* (0,02—0,05 наім). Различный обмен веществ сортов отражается и в степени аккумуляции осадков, у сортов *BINTJE* и *ORA* аккумулируется преимущественно *metabromuron* (0,07—0,08 наім) в то время как у *URGENTA* и *COLINA—prometrin* (0,07—0,08 наім) и *ametron* (0,05 наім). Во всех случаях замечается разница аккумуляции отложений пропорционально количеству распределенного состава на гектар. Мочевинные гербициды на основе *monnlinuron* и *linuron* достигают руож m меньшими отношениями по 0,5 наім. При обработке культуры замечается разница са тава отложений на урожае в зависимости от момента гербидизации. Отложения *prometrin* от 0,02—0,02 на/м, в то время когда гербицизация была сделана при появлении ростков и 0,04—0,09 наім в случае, когда применение гербицидов было сделано у растения, имевшего уже 7 месяцев.

CONTRIBUŢII LA ÎMBUNĂTĂŢIREA TEHNOLOGIEI PENTRU ÎNTREŢINEREA CULTURII CARTOFULUI

L. TAMAS, H. BREDT şi LUCIA DRAGOMIR

Printr-o experienţă polifactorială la ICCS Braşov, Staţiunile experimentale Ştefăneşti-Argeş, şi Tg. Mureş s-a studiat influenţa diferitelor tratamente în condiţii de erbicidare cu 7 kg Gesagard 50 la ha. În medie pe 3 localităţi variantele cu aplicarea de 3—4 l Gramoxone la ha au depăşit variantele care au fost grăpate şi rebilonate înainte de răsărire cu o diferenţă foarte semnificativă de 45 q/ha. Variantele fără lucrări de întreţinere au realizat o producţie medie de 332 q tuberculi la ha. Prin lucrări de întreţinere executate după răsărire producţiile de tuberculi au crescut cu diferenţe semnificative şi s-a redus gradul de îmburuienare. S-au realizat sporuri de 9% în cazul aplicării a două praşile manuale şi 8% la aplicarea unei singure bilonări mecanice. Mărirea numărului de lucrări de întreţinere mecanice nu a contribuit la creşterea producţiei de tuberculi şi nici la scăderea gradului de îmburuienare. Lucrările de întreţinere influenţează numai temporar şi în măsură neînsemnată tasarea şi umiditatea solului.

Rezultatele experimentale şi de producţie demonstrează că se pot realiza producţii mari de cartofi, prin folosirea erbicidelor şi prin aplicarea unui număr redus de lucrări de întreţinere (Dallyn, 1971; Scholz, 1971; Crosnier, 1970).

În R. F. Germania se recomandă rebilonarea culturii şi aplicarea unui erbicid rezidual înaintea răsăririi lor şi o bilonare în timpul vegetaţiei, iar pentru evitarea îmburuienării tardive, concomitent cu ultima lucrare, aplicarea a 1—1,5 kg/ha Prometryn sau Simazin între rînduri (Koch, 1970).

Pentru asigurarea unui lan curat în timpul răsăririi cartofilor, în Anglia, se combat buruienile prin aplicarea unei cantităţi de 1 l Gramoxone concomitent cu administrarea unui erbicid rezidual (Pryan Platt, 1972).

Acolo unde datorită compoziţiei floristice erbicidele reziduale asigură o combatere perfectă a buruienilor se poate renunţa la executarea

bilonării cartofilor, constată Crosnier (1972). Din lucrările Conferinței a IV și a V-a a Comitetului francez de luptă contra buruienilor (COLUMNA) a rezultat însă că bilonările efectuate în perioada de vegetație pe suprafețele unde s-au aplicat erbicide preemergente, nu au determinat fenomene de fitotoxicitate și nici nu au diminuat eficacitatea erbicidelor, asigurîndu-se în majoritatea cazurilor obținerea unor producții mai mari.

Pentru elucidarea problemelor ridicarte în vederea îmbunătățirii tehnologiei lucrărilor de întreținere la cartof, în anul 1972 s-a executat o experiență polifactorială la ICCS Brașov, Stațiunile experimentale Ștefănești-Argeș și Tg. Mureș.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Factorii studiați la toate stațiunile au fost: Factorul A = 2 tratamente înainte de răsărit cu 2 graduări a_1 = grăpat și rebilonat, a_2 = Gramoxone 3,3 l/ha. Factorul B = 4 sisteme de lucrări de întreținere în perioada de vegetație cu 4 graduări: b_1 = nelucrat, b_2 = două prașile manuale, b_3 = o bilonare mecanică, b_4 = o prașilă mecanică și o bilonare mecanică. Factorul C = 2 tratamente după terminarea lucrărilor de întreținere cu 2 graduări: c_1 = fără erbicide, c_2 = Gesagard 50, 3 kg/ha. În afara factorilor A, B, C, s-au urmărit, doi martori: M_1 = netratat nelucrat și M_2 = lucrat normal fără erbicide.

Plantarea s-a făcut semimecanizată. Soiul plantat a fost Desirée. Înainte de răsărire s-a aplicat 7 kg Gesagard 50 la ha. S-a experimentat, la Brașov pe un sol humico-semigleic cu textura luto-argiloasă și 7,5% humus, la Ștefănești și Tg. Mureș pe sol aluvial cu textura luto-nisipoasă și respectiv luto-mîloasă. Humusul a variat între 2,2 la Ștefănești și 3,4% la Tg. Mureș.

Buruienile dominante au fost: Sonchus arvensis, Chenopodium album, Equisetum arvense, Sinapis arvensis, Cirsium arvense la Ștefănești și Cirsium arvense, Convolvulus arvensis. Setaria sp. Echinochloa crus galli, Sinapis arvensis, Chenopodium album, Oxalis acetosella, Viola arvensis, Polygonum lap. și Verionica sp. la Tg. Mureș. La Brașov nu au răsărit buruieni.

Din punct de vedere climatic prima parte a anului a fost mai secetoasă decît media multianuală, iar în a doua parte a anului începînd cu luna august precipitațiile căzute au depășit această medie.

REZULTATE OBȚINUTE

Influența tratamentelor asupra combaterii buruienilor a fost mai evidentă la Tg. Mureș (tabelul 1). La varianta netratat nelucrat (Mt. 1), s-au determinat 276 fire buruieni la m.p. cu o greutate de 5 496 kg substanță uscată la ha. Prin lucrări obișnuite cantitatea de buruieni s-a redus cu 85% (Mt. 2). Aplicarea erbicidelor a determinat în special distrugerea buruienilor dicotiledonate anuale și în mai mică măsură pe a celor monocotiledonate anuale. Nu s-au obținut rezultate concludente în ceea ce privește combaterea buruienilor perene, Tratamentul cu Gramoxone a combătut mai bine buruienile, decît grăpatul și rebilonatul.

Tabelul 1

Influenţa tratamentelor asupra combaterii burienilor

Tg. Mureş

Factori şi graduări	Substanţe uscată kg/ha			
	perene	anuale		total
		dicotiled.	mono. cotiled.	
A. *Tratamente înainte de răsărire*				
a.1. grăpat şi rebilonat	166	126	172	465
a.2. tratat cu gramoxone	121	64	116	301
B. *Lucrări de întreţinere în perioada de vegetaţie*				
b.1. nelucrat	199	217	408	824
b.2. două praşile manuale	52	40	16	108
b.3. o bilonare	112	74	80	266
b.4. o praşilă mecanică + 1 bilonare	211	76	73	360
C. *Aplicarea erbicidelor între rînduri*				
c.1. fără erbicide	148	132	200	480
c.2. cu erbicide	140	58	89	287
Martori netrataţi cu erbicide				
Mt. 1. netratat, nelucrat	69	5082	345	5496
Mt.2. lucrat normal	88	565	150	803

Lucările de întreţinere în timpul vegetaţiei au redus gradul de îmburuienare. Se remarcă în acest sens efectul aplicării praşilelor manuale. Prin executarea unei singure bilonări (b_3) s-a obţint un efect mai bun asupra distrugerii buruienilor în comparaţie cu aplicarea unei praşile mecanice şi o bilonare (b_4). Gradul de combatere al buruienilor nu a crescut prin sporirea numărului lucrărilor mecanice.

Prin aplicarea erbicidului între rînduri în timpul vegetaţiei a scăzut producţia de buruieni între rînduri.

Rezultatele de producţiei pe localităţi factori şi graduări sînt prezentate în tabelul 2 şi media producţiilor ca urmare a efectului de interacţiune pe cele 3 localităţi este redată în figura 1.

Din datele cuprinse în tabelul 2 se remarcă următoarele : aplicarea erbicidului Gramoxone înaintea răsăririi cartofului apare mai eficientă ca grăpatul şi rebilonarea, dar diferenţa de producţie este semnificativă numai la Ştefăneşti. Lucrările de întreţinere în perioada de vegetaţie au determinat mărirea producţiei de tuberculi cu 2—5% la ICCS Braşov, 16—20% la Ştefăneşti şi 5—8% la Tg. Mureş. Producţia cea mai mare s-a obţinut cînd în perioada de vegetaţie s-au executat două praşile manuale sau o bilonare mecanică. Sporirea numărului de lucrări mecanice (o praşilă mecanică + o bilonare) nu a contribuit la sporirea producţiei decît într-un singur caz la Ştefăneşti.

Tabelnl 2

Influența tratamentelor asupra producției de tuberculi în funcție de factorii studiați

1972

	Brașov				Ștefănești				Tg. Mureș				Media			
	prod. abs. q/ha	%	Dif.	S	prod. abs. q/ha	%	Dif.	S	prod. abs. q/ha	%	Dif.	S	prod. abs. q/ha	%	Dif.	S
FACTORUL A – *TRATAMENTE INAINTE DE RASARIRE*																
a.1. grăpat + rebilonat	418	100	–	–	179	100	–	–	387	100	–	–	328	100	–	–
a.2. Gramoxone 3,3 lt.	446	107	+28	–	233	130	+54	++	439	117	+52	–	373	114	+45	+++
DL 5%	41				17				58				17			
FACTORUL B – *LUCRARI DE INTRE INERE IN PERIOADA DE VEGETAȚIE*																
b.1. nelucrat	421	100	–	–	181	100	–	–	394	100	–	–	332	100	–	–
b.2. 2 prașile manuale	441	105	+20	+	217	120	+36	++	424	108	+30	×	361	109	+29	+++
b.3. o bilon mec.	434	103	+15	–	217	120	+36	++	421	107	+27	–	357	108	+25	+++
b.4. o praș. mec. + o bilonare	431	102	+10	–	210	116	+29	+	415	105	+19		351	106	+19	++
DL 5%	16				22				29				12			
FACTORUL C – *APLICAREA ERBICIDULUI INTRE RINDURI IN PERIOADA DE VEGETAȚIE*																
c.1. netratat	444	100	–	–	202	100	–	–	427	100	–	–	358	100	–	–
c.2. Gesagard 50 3,3 kg	420	95	−24	000	210	104	+8	+	399	93	−28	000	343	96	−15	000
DL 5%	14				7				15				6			

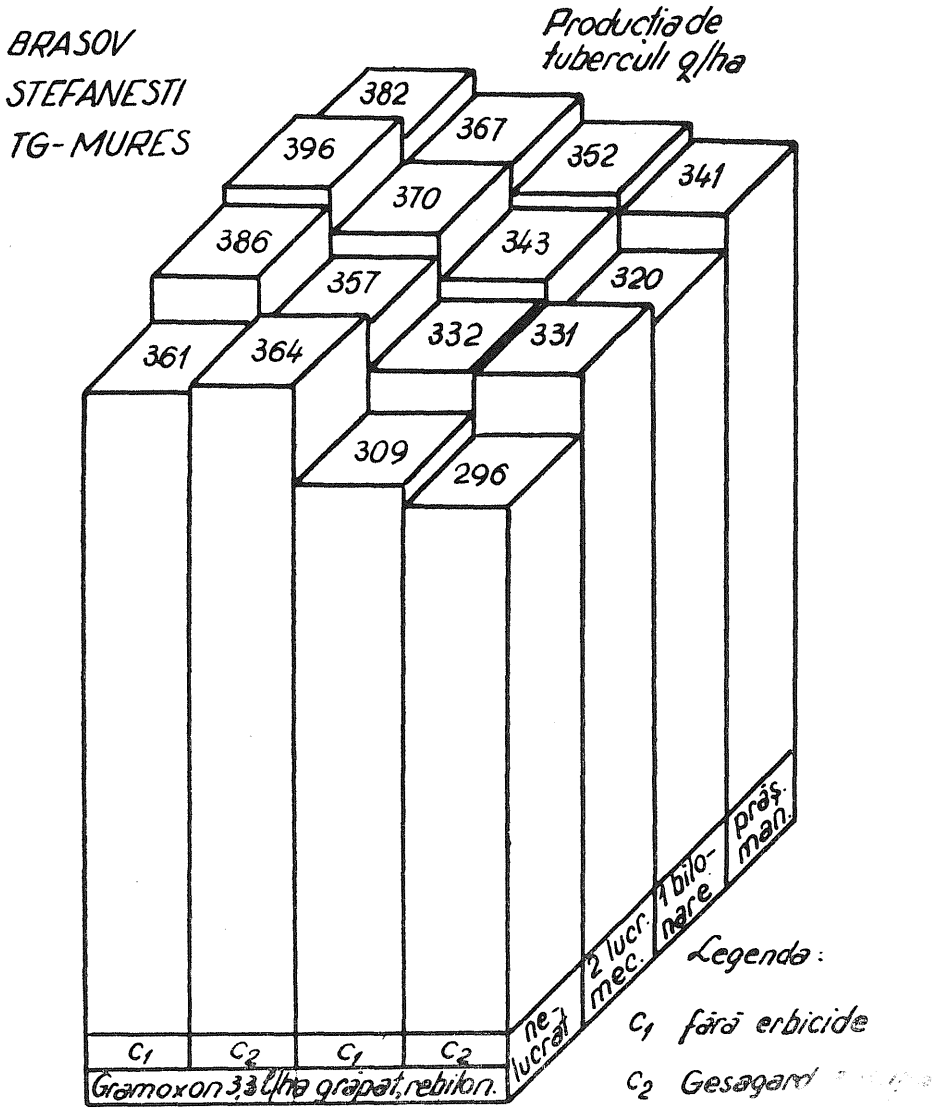


Fig. 1 Producţiile medii realizate în funcţie de efectul interacţiunii factorilor la Braşov, Ştefăneşti şi Tg. Mureş, 1972.
Average yields performed in Braşov, Ştefăneşti, and Tg. Mureş in 1972, in function of the cropping factors interactions.

Aplicarea erbicidului între rînduri în perioada de vegetaţie a dus la scăderea semnificativă a producţiilor de tuberculi la Braşov şi Tg. Mureş.

Dinamica compactării solului pînă la 30 cm adîncime s-a urmărit prin penetrare. Din analiza varianţei valorilor de penetrare determinate

după terminarea lucrărilor de întreţinere, se constată atît la Braşov cît şi la Tg. Mureş, că tratamentele efectuate înainte şi după răsărirea cartofilor nu au influenţat semnificativ afînarea solului şi apar diferenţe foarte semnificative numai între straturile de sol la diferite adîncimi (tabelul 3). Neexistînd diferenţe semnificative între graduările factorilor

Tabelul 3

Rezistenţa solului la penetrare după terminarea lucrărilor de întreţinere

Analiza varianţei

Cauza variabilităţii	ICCS Braşov				S.E. Tg. Mureş			
	Gl	S^2	F		Gl	S^2	F	
A. Lucrări înainte de răsărire	1	46	1,5	18,5)	1	6	1,1	(10,1)
B. Lucrări de întreţinere în timpul vegetaţiei	3	9	1,1	(3,5)	3	59	1,3	(3,2)
C. Adîncimi	4	10817	581,0***	(2,5)	4	12238	506,0***	(2,5)
A × B	3	38	4,6*	(3,5)	3	45	1,0	(3,2)
A × C	4	26	1,4	(2,5)	4	48	2,0	(2,5)
B × C	12	4	0,2	(1,9)	12	18	0,7	(1,9)
A × B × C	12	28	1,5	(1,9)	12	84	3,5**	(1,9)

A şi B se prezintă doar media valorilor obţinută la Tg. Mureş pentru a putea urmări tendinţa evoluţiei acestora în dinamică. Modificările valorilor de penetrare, în funcţie de epoci de penetrare şi adîncimi sînt prezentate în figura 2. Compactarea creşte în funcţie de adîncimea solului şi este influenţată de data determinării şi umiditatea solului, care a fost de 23% la determinarea din 17 mai, 18% la data de 30 august şi 29,4% la ultima penetrare din 13 octombrie.

Grăpatul şi rebilonarea înainte de răsărire a asigurat o afînare mai bună a solului decît tratamentul cu Gramoxone (figura 3). Diferenţele sînt mai evidente la adîncimea de 5—20 cm a solului deci la o umiditate mai mare a acestuia. Menţionăm că această afînare nu a fost urmată de obţinerea unei producţii mai mari de tuberculi.

Influenţa lucrărilor mecanice asupra tasării solului pe epoci şi adîncimi de penetrare este prezentată în figura 4. Chiar dacă apar diferenţele de producţie între acestea sînt mult mai mici decît diferenţele între epoci şi adîncimea de penetrare.

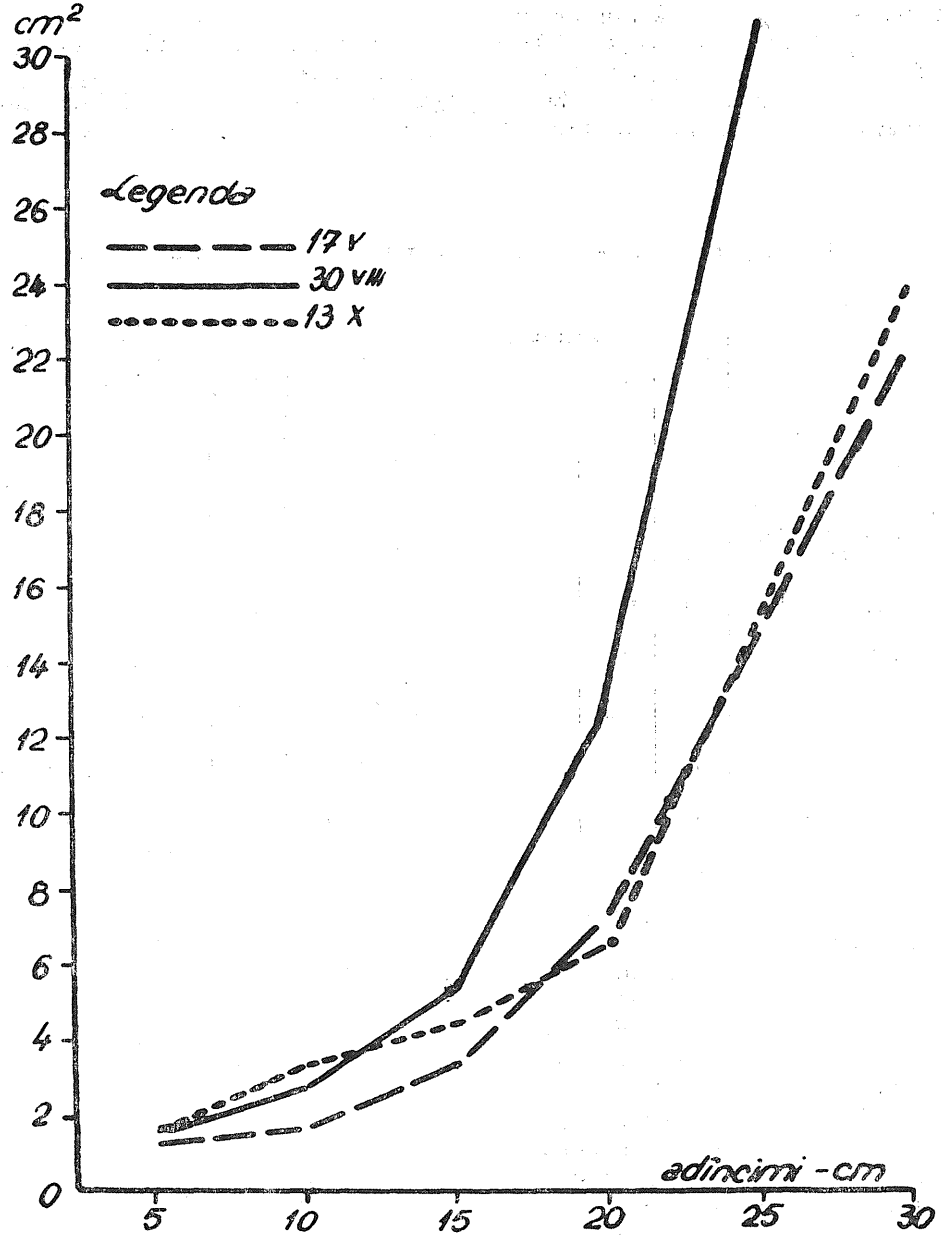


Fig. 2 Dinamica rezistenţei solului la penetrare în funcţie de epoca de penetrare, adîncimea şi umiditatea solului, 1972 Tg. Mureş.

Soil resistence to penetration in function of penetration time, depth and soil humidity Tg. Mureş 1972.

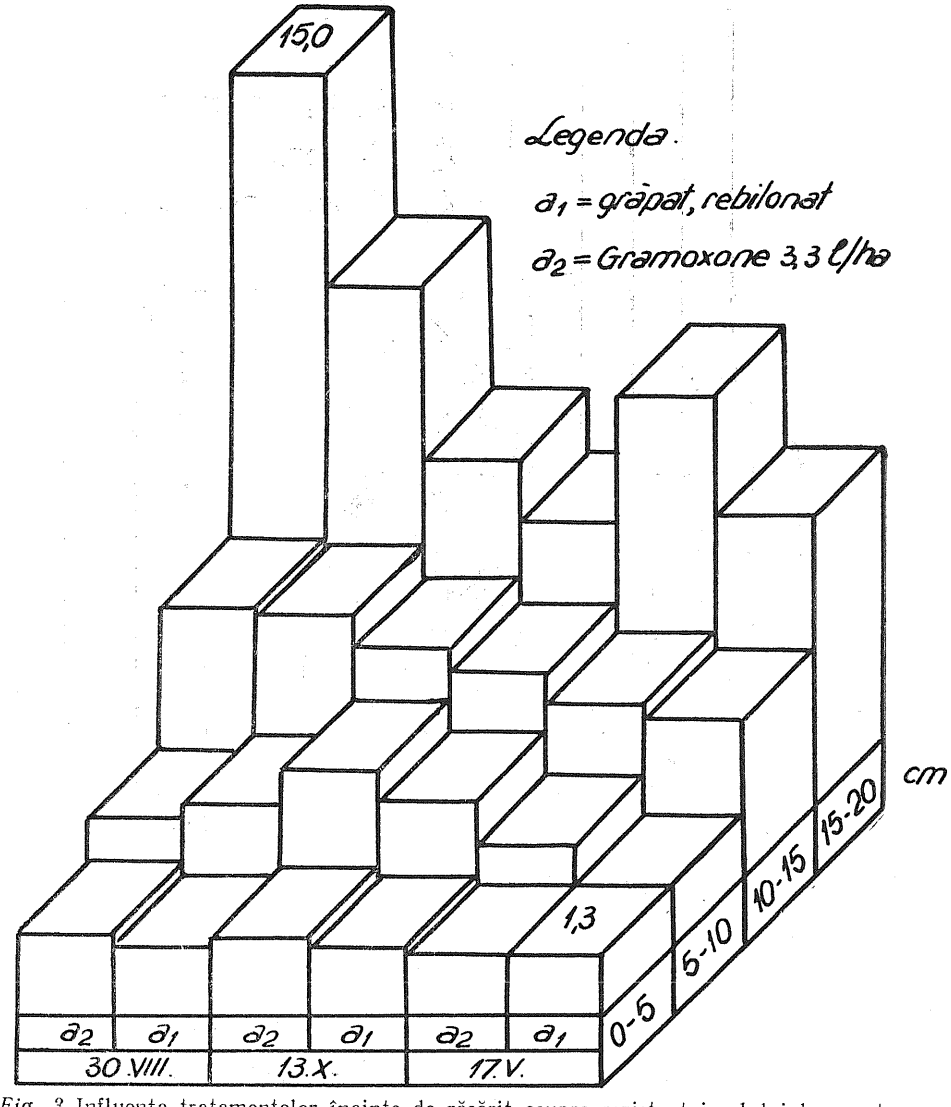


Fig. 3 Influența tratamentelor înainte de răsărit asupra rezistenței solului la penetrare pe bilon (kgf/cm). 1972, Tg. Mureș.

Effect of before-emergence treatments on soil resistance to penetration in ridge (kgf//cm). Tg. Mureș, 1972.

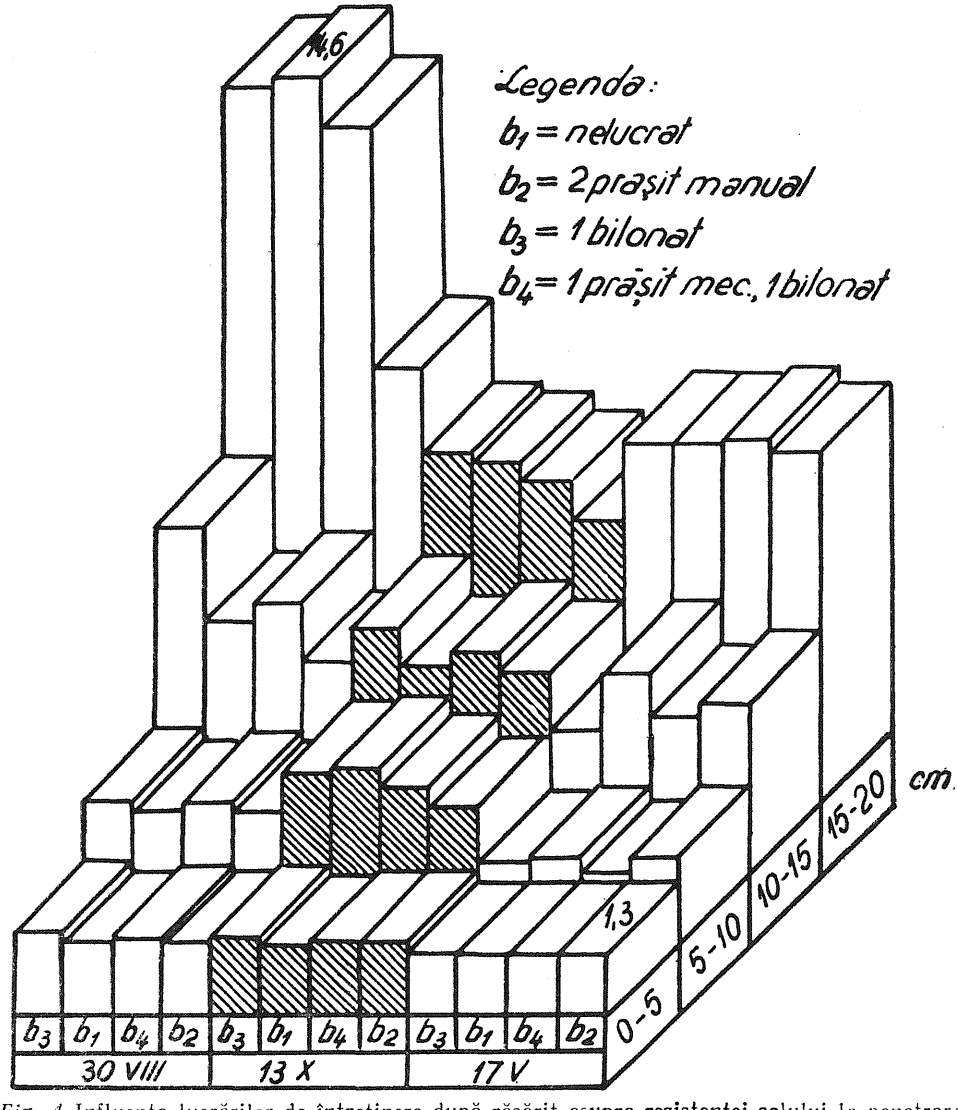


Fig. 4 Influenţa lucrărilor de întreţinere după răsărit asupra rezistenţei solului la penetrare pe bilon (kgf/cm). 1972, Tg. Mureş.
Effect of after-emergence treatments on soil resistence to penetration in ridge (kgf//cm). Tg. Mureş, 1972.

Deoarece bulgării ce apar la recoltarea cartofilor sînt formaţi tot datorită compactării solului prezentăm în tabelul 4 procentul de bulgări formaţi la recoltare, cu mărimea diametrului mai mare de 3 cm. Umiditatea solului în perioada recoltării fiind ridicată, procentul de bulgări din bilon a fost foarte redus. Valorile au fost apropiate şi arată numai

Tabelul 4

Procentul de bulgări din bilon la recoltarea cartofilor

Tg. Mureș

Specificare	% bulgări pe categ. de mărime		Total %
	3—8 cm	peste 8 cm	
A. *Tratamente înainte de răsărire*			
a.1. grăpat + rebilonat	20,4	1,8	22,2
a.2. tratat cu Gramoxone	19,3	1,5	20,8
B. *Lucrări de întreținere*			
b.1. nelucrat	19,5	0,6	20,1
b.2. 2 prașile manuale	18,9	0,7	19,6
b.3. 1 bilonare	20,5	3,2	23,7
b.4. 1 prașilă mecanică + 1 bilonare	20,8	2,1	22,9
C. *Aplicat erbicide între rînduri*			
c.1. fără erbicide	19,9	1,9	21,8
c.2. cu erbicide	19,8	1,4	21,2

tendința de compactare a solului în urma tratamentelor. Astfel în urma grăpatului și rebilonatului executat înainte de răsărirea cartofului, s-au format mai mulți bulgări decît în urma tratamentului cu Gramoxone, iar în varianta în care s-a prășit manual, s-au format mai puțini bulgări decît la cea nelucrată. În variantele în care, s-au făcut lucrări de întreținere mecanice, s-au format mai mulți bulgări, decît acolo unde nu s-a lucrat, sau unde s-au aplicat 2 prașile manuale.

DISCUȚII

Factorul hotărîtor pentru obținerea unor producții ridicate de cartofi, este distrugerea buruienilor și menținerea culturii fără buruieni pînă la recoltare.

Avînd în vedere gradul ridicat de îmburuienare al culturilor buruienile nu se pot combate în măsură suficientă, fără folosirea erbicidelor. Numai prin aplicarea erbicidelor, fără alte măsuri agrotehnice, nu se rezolvă distrugerea buruienilor decît în cazuri excepționale, cînd sînt răspîndite numai specii sensibile la acțiunea erbicidelor și ploile căzute după tratament crează condiții pentru acțiunea erbicidelor.

În cazul cînd nu există garanția că erbicidul va distruge buruienile apărute pînă la răsărirea cartofilor, sau pe cele cu răsărire tîrzie, efectul erbicidului trebuie îmbunătățit cu alte tratamente, fie ele chimice, fie mecanice.

Obținerea unui lan curat de buruieni în perioada răsăririi cartofului se poate realiza prin grăpări și rebilonări înaintea răsăritului sau prin aplicarea erbicidelor cu acțiune totală în această perioadă. În anul 1972 combaterea buruienilor cu aplicare de 3,3 l Gramoxone la ha a dat rezultate mai bune decît grăpatul și rebilonatul. Fiind o perioadă

ploioasă la sfîrşitul lunei aprilie lucrările mecanice s-au executat în condiţii necorespunzătoare pe un sol mai umed, cu o eficienţă slabă în ceea ce priveşte combaterea buruienilor.

Aplicarea Gesagardului între rînduri în timpul vegetaţiei nu a dat rezultate mulţumitoare. Efectul fitotoxic al erbicidului a redus producţia de tuberculi şi nu s-a rezolvat distrugerea buruienilor care s-au aflat într-o fază de creştere mai înaintată. Subliniem de asemenea dificultatea aplicării tratamentului în perioada de vegetaţie a cartofului.

Lucrările manuale de întreţinere au fost introduse ca o graduare a factorului B, pentru a găsi un mijloc de distrugere a buruienilor perene, cu înrădăcinarea adîncă, rezistente la acţiunea erbicidelor aflate pe rîndul de cartofi. Se constată că această metodă satisface numai parţial cerinţa, deoarece chiar dacă se taie din rînd partea aeriană a buruienilor, ele lăstăresc din nou şi la recoltare apare o masă însemnată din aceste buruieni. Rămîne deci de rezolvat combaterea speciilor rezistente în cadrul asolamentului, prin lupta integrată.

Este greu de stabilit o corelaţie în experienţele de cîmp între tasarea solului şi producţia de tuberculi. O lucrare mecanică executată în condiţii de umiditate necorespunzătoare poate determina o tasare a solului, sau efectuarea mai multor lucrări chiar în condiţii optime poate să aibă efect negativ asupra compactării solului şi asupra producţiei de tuberculi. În felul acesta se explică faptul că variantele lucrate înainte de răsărire au dat producţii mai slabe de tuberculi. Luînd în considerare rezultatele obţinute la producţia de tuberculi, gradul de distrugere al buruienilor, compactarea solului stabilită prin penetrare şi formarea bulgărilor trebuie să admitem că afînarea mecanică a solului joacă un rol mai puţin important decît îmburuienarea, mai ales că gradul de afînare a solului se schimbă permanent şi destul de repede. Un sol afînat se reaşează uşor, dar terenul tasat excesiv ca urmare a lucrării lui în condiţii de umiditate nepotrivită nu se mai afînează în anul respectiv cu nici un fel de tratament. De aici rezultă că, în cazul cînd buruienile sînt combătute, acele puţine lucrări mecanice care dorim să le executăm să le facem numai în condiţii optime de umiditate. Lucrările executate pe sol umed duc la tasare şi la formarea bulgărilor care împiedică recoltarea mecanică.

În felul în care tratamentele alese, fie ele chimice sau mecanice rezolvă distrugerea buruienilor, se vor realiza şi producţii mai mari de tuberculi. Pentru alte scopuri ca acoperirea unor tuberculi care sînt descoperiţi în urma ploilor, distrugerea scoarţei formate, afînarea solului îndesat în urma unor ploi abundente, este de ajuns o singură bilonare efectuată în timpul potrivit la o umiditate potrivită a solului.

CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI

1. Lucrările de întreţinere înaintea răsăririi cartofului se pot înlocui cu succes prin combaterea chimică a buruienilor cu erbicide de contact. Această metodă se poate folosi mai ales în primăveri ploioase,

cînd umiditatea solului nu permite executarea lucrărilor mecanice de întreținere, iar buruienile răsar și cresc cu vigurozitate.

2. Rolul principal al lucrărilor de întreținere îl constituie combaterea buruienilor și numai în al doilea rînd menținerea stării de afînare a solului.

3. Aplicarea erbicidelor mărește posibilitatea de reducere a lucrărilor de întreținere mecanice în timpul vegetației în vederea distrugerii buruienilor.

4. O singură mușuroire a cartofilor executată la o umiditate potrivită a solului determină sporuri de producție în majoritatea cazurilor și o reducere a gradului de îmburuienare prin îmbunătățirea efectului erbicidului. Aplicarea mai multor lucrări mecanice este necesară numai în cazuri excepționale cu un scop bine definit.

5. Lucrările de întreținere influențează numai temporar și în măsură neînsemnată afînarea și umiditatea solului. Compactarea terenului în continuare este influențată de condițiile climatice și de natura solului.

6. Aplicarea postmergătoare a erbicidului Prometryn între rînduri în condițiile încercate a contribuit la reducerea producției de tuberculi.

1. CROSINIER I. C., 1970, *Le desherbage chimique de la pomme de terre.* La pomme de terre française. vol. **32.**
2. CROSNIER I. C., 1972, *Selectivite des herbicides utilisables en culture de pomme* de terre. La pomme de terre française, mars-avril, nr. **3.**
3. DALLYN L. S., 1971, *Weed control methods in potatoes.* American potato journal, **4.**
4. KOCH W., 1970. *Unkrautbekämpfung,* Verlag Eigen Ulmer, Stuttgart.
5. PRYAN, PLATT, 1972, *Schutz ded Kartoffeln von Unkraut und Schäldlingen,* Kartoffelbau, **6.**
6. SCHOLZ B., 1971, *Stand der Tehnik zur Kartoffelpflege.* Kartoffelbau, 5.

CONTRIBUTIONS TO THE IMPROVEMENT OF CULTURAL PRACTICES APPLIED TO POTATO CROPS

SUMMARY

Influence of different treatments applied concurrently with Gesagard 50 (7 kg/ha) used as weedkiller, was studied in a polyfactorial experiment conducted at the Ștefănești-Argeș and Tg. Mureș experimental stations of the Research Institute for Potato and Beet Growing. The variants consisting of 3—4 l Gramoxone per ha exceeded the variants subjected to cultivation and ridging before emergence, with a highly significant difference of 45 quintals/ha. Potato yields of 332 q tubers per ha were obtained in the variants with no applied cultural practices. Cultural practices performed after plant emergence conducted to a significant increase of tuber yields and reduced the weed infestation degree. Yield increases of 9% were noted in case of two hoeing while the increases were of 8% when applying only one ridging. Increase in the number of cultural practices did not result in the increase of tuber yields or in the decrease of weed infestation degree. Cultural practices exhibited only a temporar and unsignificant influence of soil compaction and moisture.

BEITRÄGE ZUR VERBESSERUNG DER TECHNOLOGIE FÜR DEN UNTERHALT DER KARTOFFELKULTUR

ZUSAMMENFASSUNG

Mittels eines Polyfaktoriellen Experimentes wurde im Institut für Kartoffel und zuckerrübenbau Braşov und in der experimentellen Anstalt Ştefăneşti Argeş und Tîrgu Mureş der Einfluss der verschiedenen Behandlungen, falls als Herbizid 7 kg Gesagard 50 je Ha angewandt wurden, geprüft. Im Durchshnitt, in 3 Ortschaften, haben die Anwendungsvarianten mit 3—4 Gramoxine je Ha die Varianten überschritten die vor dem Aufgehen der Saat geeggt und wiedergefurcht gewesen, und dies mit einen sehr bemerkunswerten Unterschid von 45 q/ha. Die Varianten für die keine Unterhaltugsarbeiten vorgenommen wurden haben eine Knollenproduktion von 332 q/ha erzegut. Durch Unterhaltungsarbeiten die nach Aufgehen der Saat durghgefürt wurden, hat die Knollenproduktion beträchtlich zugenommen und der Verunkrautungsgrad verringerte sich. Es wurden Produktionszunahmen von 9% erzeugt falls zwei Hackungen vorgenommen wurden und von 8% falls ein einziges mal mechanisch gefurcht wurde. Die Vermehrung der mechanischen Unterhaltungsarbeiten hat nicht zur Zunahme der Knollenproduktion und auch nicht zur Verringerung des Verunkrautungsgrades beigetragen. Die Unterhaltungsarbeiten beeinflussen nur zeitweilig und unbedeutend die Setzung und die Feuchtigkeit des Bodens.

ВКЛАДЫ В УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО УХОДУ ЗА КУЛЬТУРОЙ КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

Путем многофакториального опыта на *ICCS* — Брашов, на экспериментальной станции Штефенешть-Арджеш и Тыргу Муреш было исследовано влияние обработки в условиях гербицизации по 7 кг *GESEGARD* 50 на гектар. В среднем в 3-х местностях варианты с применением 3—4 *GRAMOXONE* на гектар превысили варианты, которые были боронены до появления ростков со значительной разницей 45 ц/га. Варианты без работ по уходу дали продукцию 332 ц клубней на гектаре. Путем работ по уходу, выполненных после появления ростков, продукцил картофеля выросла со значительной разницей и снизилась степень засоренности. Была достигнута прибыль 9% в случае применения двойного ручного мотыженья и 8% в случае механической обработки. Увеличение работ механической обработкой не внесло для роста продукции картофеля никаких улучшений и не уменьшило степень засоренности. Работы по обработке только временно влияют и очень немного осадки и влажность почвы.

CONTRIBUȚII PRIVIND TEHNOLOGIA DE PREGĂTIRE A TERENULUI PENTRU PLANTAREA CARTOFULUI

H. BREDT, M. BERINDEI, A. POPESCU și G. MORAR

În anii 1971 și 1972 au fost executate la ICCS Brașov unele experiențe de cîmp, în condiții de mecanizare, avînd drept obiectiv principal un studiu comparativ al procedeelor tehnologice diferite (lucrări și utilaje), care pot fi utilizate pentru pregătirea terenului primăvara în vederea plantării cartofului. S-a lucrat pe soluri și în condiții climatice diferite, precum și pe sol arat și nearat din toamnă. În condițiile în care s-a lucrat, lucrările primăvara înainte de plantare au devenit necesare la praguri de rezistență la penetrare de peste 2 și 5 kg/cm² la 10 și 20 cm adîncime, sau respectiv de peste 1,30 g greutate volumetrică. Utilajele cele mai bune pentru executarea lucrărilor de pregătire pe solul arat toamna, au fost freza, grapa cu colți oscilanți, cultivatorul și grapa, alegerea făcîndu-se după natura, umiditatea, compactivitatea și gradul de îmburuienare al solului. Pe solul nearat, dacă totuși se impune cultivarea cartofului, singura modalitate de pregătire a unui pat germinativ corespunzător, rămîne lucrarea cu freza sau o arătură superficială de executat foarte timpuriu la desprimăvărare.

În cultura mecanizată a cartofului, problema pregătirii terenului pentru plantare, a devenit mult mai dificilă, din cauza pericolului tasării și compactării solului sub roțile agregatului (Berindei și colab., 1969; Berindei 1970 a; Bredt și Popescu, 1972; Friessleben 1965) și sub influența pieselor active de diferite tipuri (Hanus, 1968; Hruska, 1970). Lucrările de pregătire a terenului trebuie să satisfacă atît cerințele plantei de cartof ca tuberculiferă (Berindei, 1970 b; Berindei, 1972), cît și cerințele agregatelor cu care se lucrează în continuare de la plantare pînă la recoltarea cartofului (Schick și colab. 1965). În aceste condiții, arătura de bază executată toamna, a devenit o necesitate obiectivă pentru majoritatea solurilor. Pe solul arat se execută apoi primăvara, lucrări mai adînci sau mai superficiale, după caz (Bria, 1972), a căror influență asupra solului și producției, este încă foarte mare în cultura mecanizată a cartofului (Berindei, 1970 a).

Din considerentele de mai sus, precum și din necesitatea cunoașterii și verificării unor noi utilaje apărute în ultimul timp, au fost executate la ICCS Brașov în anii 1971 și 1972 unele experiențe, ale căror rezultate le prezentăm.

METODA ŞI CONDIŢIILE DE CERCETARE

Au fost executate două experienţe : una pe sol arat şi una pe sol nearat toamna, ambele avînd drept obiectiv principal un studiu comparativ al procedeelor tehnologice diferite (lucrări şi utilaje), care pot fi utilizate pentru pregătirea terenului primăvara în vederea plantării (tabelul 1).

În prima experienţă, lucrările diferite (factorul C) au fost experimentate pe două fonduri — factorul B : b_1 = pe sol arat toamna şi nivelat tradiţional primăvara de timpuriu şi b_2 = pe sol arat şi nivelat toamna, procedeu care permite evitarea tasării solului cu conţinut mare de apă la desprimăvărare.

Tabelul 1

Tematica de cercetare

Exp. 1: Tehnologii de pregătire a terenului primăvara pe sol arat toamna	Exp. 2: Tehnologii de pregătire a terenului primăvara pe sol nearat
A. *Natura solului şi regimul hidric primăvara* a_1 Sol uşor nedrenat — umed. (1971) a_2 Sol mijl. spre greu — umed (1971) a_3 Sol mijl. spre greu — uscat (1972)	A. *Natura solului şi regimul hidricp rimăvara* a_1 Sol uşor nedrenat — umed (1971) a_2 Sol mijl. spre greu — umed (1971) a_3 Sol mijl. spre greu — uscat (1972)
B. *Nivelarea solului arat* b_1 Nivelat primăvara, prin grăpare timpurie b_2 Nivelat toamna, prin discuire	B. *Lucrări de pregătire primăvara* Cît mai timpuriu posibil b_1 Arat 15—20 cm + grapa stelată b_2 Arat 15—20 cm + grapa stelată, disc + grapă b_3 Freza 15—20 cm Înainte de plantare b_4 Arat 15—20 cm + grapa stelată b_5 Arat 15—20 cm + grapa stelată, disc + grapă b_6 Freza 15—20 cm b_7 Arat 25—30 cm + grapa stelată, disc + grapă, b_8 Arat cu trupiţa fără cormană, 15—20 cm b_9 Afînat cu scarificatorul 15—20 cm + grapă b_{10} Discuit de 2 ori, grăpat
C. *Lucrări înainte de plantare* c_1 Nelucrat c_2 Grapa cu colţi reglabili c_3 Disc + grapă (8—12 cm) c_4 Cultivator + grapă (8—12 cm) c_5 Combinatorul (12—15 cm) c_6 Grapa cu colţi oscilanţi c_7 Freza (12—16 cm) c_8 Plugul cu trupiţe fără cormane (10—15 cm) + grapă c_9 Arat 15—20 cm + grapa stelată c_{10} Arat 15—20 cm + grapa stelată, disc + grapă	

Ambele experienţe au fost executate în condiţii pedoclimatice diferite — factorul A : a_1 = pe un sol uşor, nisip aluvial (în lunca Bîrsei), însă nedrenat, cu exces temporar de apă, datorită substratului luto-argilos pe care a fost depus nisipul ; a_2 = pe un sol mijlociu spre greu, cu 23—26% argilă, cu tendinţă de tasare şi formare de bulgări, cu umiditate mare în primăvara umedă a anului 1971 ; a_3 = acelaşi sol mijlociu spre greu, dar în condiţiile de secetă din primăvara anului 1972.

Plantele premergătoare au fost ; orzoaica în anul 1971 şi lucerna în anul 1972. Fertilizarea terenului s-a făcut uniform cu îngrăşăminte chimice : P_2O_5 şi K_2O toamna şi azot primăvara.

Condițiile meteorologice sînt cuprinse în tabelul 2. Se poate observa deficitul prelungit de umiditate în anul 1972, începînd din luna ianuarie, ceea ce a făcut ca lucrările în luna aprilie să fie executate pe sol foarte uscat, cu numai 9—15% umiditate pînă la 10—15 cm adîncime. Deficitul de apă a fost compensat însă în lunile de vară și toamnă, ajungîndu-se aproape de normala precipitațiilor și la o producție foarte bună de tuberculi : 392 q/ha.

În anul 1971, excedentul de umiditate a determinat producții medii mai mici, mai ales pe solul ușor nedrenat (132 q/ha).

S-a lucrat în condiții de mecanizare completă, folosind tractorul U-650 și numai la lucrările de grăpare și mai tîrziu la tratamentele fitosanitare, tractorul L-400.

Tabelul 2

Caracterizarea climatică a anilor *1971* și *1972*

Perioada	1971		1972	
	Total Media	Abaterea	Total Media	Abaterea
Precipitațiile (mm)				
Ianuarie	16	−19	5	−30
Februarie	27	− 2	1	−28
Martie	39	− 0	4	−35
Aprilie	27	−32	33	−26
Mai	100	11	85	− 4
Iunie	76	−49	113	−12
Iulie	165	63	48	−53
August	81	− 6	132	45
Septembrie	105	37	80	12
Aprilie-Sept.	554	24	491	−39
Temperatura (°C)				
Aprilie	8,5	0,0	11,0	2,5
Mai	14,3	1,1	13,0	−0,2
Iunie	15,4	−0,6	16,8	0,8
Iulie	16,8	−0,2	18,2	1,2
August	18,0	0,8	17,0	−0,2
Septembrie	11,6	−1,9	11,3	−2,2
Aprilie-Sept.	14,1	−0,1	14,8	0,6
Producția medie	132 și 252 q/ha		392 q/ha	

Modul de aşezare a experienţelor a fost în blocuri, cu parcele de 120—160 m², avînd lungimea de minimum 20 m.

Interpretarea producţiei, a fost completată cu determinări numeroase de fizica solului — foarte importante pentru aprecierea influenţei lucrărilor în cultura cartofului

REZULTATE OBŢINUTE

In tabelul 3 se pot observa diferenţele mai importante care au rezultat în condiţiile anului 1971, între solul arat şi nearat toamna pe două tipuri de sol : uşor şi mijlociu. Repetat, au fost în favoarea solului

Tabelul 3

Variaţia unor elemente de fizica solului şi a producţiei de cartof pe solul nearat şi arat toamna. ICCS Braşov 1971 *)

Determinarea	Perioada U.M.	Sol uşor		Sol mijlociu	
		Nearat	Arat	Nearat	Arat
Greutatea volumetrică 5—20 cm	la desprimăv.	1,22	1,14	1,47	1,28
	după lucrări	1,10	1,10	1,18	1,16
	la înflorit	1,20	1,15	1,41	1,34
Umiditatea solului (%) 5—20 cm	la desprimăv.	27,6	26,7	30,2	33,0
	după lucrări	24,8	26,5	29,0	29,8
	la înflorit	24,7	25,5	20,8	22,6
Rezistenţa la penetrare (kg/cm²) 0—60 cm	la desprimăv.	8,0	6,0	33,1	18,4
	după lucrări	6,8	5,9	22,7	20,6
	la înflorit	19,5	13,7	36,0	31,0
Porozitatea solului (%) 5—20 cm	la desprimăv.	55	58	46	52
	după lucrări	59	59	51	58
	la înflorit	52	57	52	50
Buruieni	nr. /m	234	115	115	92
	kg/ha s.v.	34	18	46	45
Producţia de tuberculi	q/ha	156	142	364	392
	%	100	91	100	108
	diferenţa	0	—14	0	28**
Procentul de tuberculi mari		57	56	68	73
Nr. de tuberculi la cuib		6,4	5,6	9,6	9,0
Greutatea medie a tuberculilor (g)		60	61	125	135

*) Cifrele reprezintă medii a cîte 10 variante în 3 repetiţii, cu diferite lucrări de pregătire a terenului

arat din toamnă o serie de elemente de fizica solului foarte importante, ca greutate volumetrică a solului, umiditatea solului, rezistența la penetrare a solului care împreună cu porozitatea solului exprimă cel mai bine gradul de compactare al acestuia. Gradul de îmburuienare, a fost în toate cazurile mai mic pe solul arat toamna.

Diferențele la elementele de fizica solului între solul arat și nearat toamna, sînt în general mai mari pe solul mijlociu și, ceea ce este de subliniat, se păstrează frecvent chiar pînă la înfloritul cartofului.

Producția realizată la ha și indicii calitativi au fost practic egali pe solul ușor la variantele nearat și arat toamna (156 și 142 q/ha) și mai mari cu 28 q/ha pe solul mijlociu la varianta arat toamna.

Rezultatele altor cercetători (T ă n ă s e s c u și colab., 1969 ; B r e d t și P a i c u, 1973) au demonstrat că aceste diferențe sînt mult mai mari, dacă arătura de bază se execută toamna mai de timpuriu.

I. *Pregătirea terenului pe sol arat toamna.* În experiența I, cu lucrări de pregătire primăvara pe sol arat toamna (tabelul 4), producția

Tabelul 4

Tabelul variantei pentru experiența I

Cauza variabilității	GL	s^2	F (FP 5%)	S
A = Condițiile pedoclimatice	2	10 149	531 (6,9	***
B = Nivelarea terenului	1	170	0,1(6,0)	—
C = Lucrările înainte de plantare	9	361	0,8(2,0)	—
A × B	2	481	0,3(5,1)	—
A × C	18	783	1,7(1,7)	*
B × C	9	207	0,4(2,0)	—
A × B × C	18	430	0,9(1,7)	—

de tuberculi a fost influențată direct, doar de condițiile pedoclimatice diferite în care s-a lucrat. Lucrările și uneltele diferite (factorul C) au influențat numai la anumite graduări ale factorului A, iar între nivelarea arăturii de bază tradițional primăvara sau din toamnă nu a rezultat nici o diferență.

Rezultatele cuprinse în tabelul 5 confirmă relațiile calculate. Se pot observa mai întîi diferențele foarte mari de producție, în condițiile diferite în care s-a lucrat, cauzate mai ales de excesul mare de apă în anul 1971, în special pe solul ușor dar nedrenat din lunca Bîrsei (numai 117—148 q/ha).

Între modul și data nivelării arăturii de bază : primăvara cu grapa cu colți reglabili sau toamna prin discuire, nu sînt diferențe de producție, nici pe solul mijlociu spre greu cu o rezervă mare de apă în anul 1971. Pe soluri cu structură bună, poate fi recomandată deci nivelarea arăturii solului primăvara.

Tabelul 5

Producţia de tuberculi în experienţa I pe sol arat toamna

Variantele	Sol uşor nedrenat, 1971 (umed) 1971				Sol mijlociu spre greu, 1972 (umed)				Sol mijlociu spre greu, 1972 (uscat)			
	q/ha	%	Dif.	S	q/ha	%	Dif.	S	q/ha	%	Dif.	S
1. Influenţa modului de nivelare a arăturii (AxB–)												
1 Nivelat, primăvara (6GCR-1,7)	134	100	0	mt	244	100	0	mt	392	100	0	mt
2 Nivelat toamna (GD-4)	127	94	—7	—	251	97	+7	—	392	100	±0	—
DL 5%	11q sau 8%				15q sau 6%				17q sau 4%			
2. Influenţa lucrărilor şi utilajelor folosite în preajma plantării (AxC–)												
1 Nelucrat, mt.	141	100	0	mt	225	100	0	mt	397	100	0	mt
2 6 GCR-1,7)	135	96	— 6	—	259	115	+34	—	398	100	+ 1	—
3 GD—4+3 GCR—1,7 (8—12cm)	126	89	—15	—	244	108	+19	—	394	99	— 3	—
4 CPU—4,2+3 GCR—1,7 (8—12cm)	135	96	— 6	—	262	116	+37	—	389	98	— 8	—
5 Combinatorul CPPGS—3 (1215—cm)	148	105	7	—	248	110	+23	—	404	102	+ 7	—
6 Grapa cu colţi oscilanţi	127	90	—14	—	260	116	+35	—	400	101	+ 3	—
7 Freza (12—16cm)	136	96	— 5	—	264	117	+39	—	381	93	—16	—
8 PP—4—30 fără corm.+GS—1,2	131	91	—10	—	244	106	+19	—	394	99	— 3	—
9 PP—3—30 de timpuriu +GS—1, 2	130	93	—11	—	253	112	+28	—	388	98	— 9	—
10 Idem V_9 şi GD—4+3 GCR—1, 7	117	83	—24	0	263	117	+38	—	384	97	—13	—
DL 5%	17q sau 12%				23q sau 10%				27q sau 7%			

În ce privesc lucrările diverse (graduările C şi respectiv B), executate înainte de plantare pentru crearea unui bun pat germinativ, acestea au fost cu totul nerentabile pe solul uşor nisipos. Arătura executată cu plugul în agregat cu grapa stelată şi lucrată apoi cu grapa cu discuri (V_{10}), a diminuat chiar producţia de tuberculi. Pe asemenea soluri uşoare, dacă nu sînt îmburuienate, este suficientă nivelarea arăturii de bază toamna sau primăvara.

Acelaş lucru se poate constata şi pe solul mijlociu spre greu. După o iarnă cu precipitaţii moderate (anul 1972), nu s-a obţinut nici o diferenţă de producţie datorită lucrărilor executate primăvara, înainte de plantare. După arătura de toamnă bine executată, adînc la 20—25 cm şi nivelată toamna sau primăvara foarte timpuriu, nu a mai fost nevoie de nici o lucrare pînă la plantare. Trebuie avut în vedere în acest sens, că în cultura cartofului însăşi maşina de plantat exercită un foarte bun efect de mobilizare — mărunţire a solului şi de distrugere a buruienilor apărute, spre deosebire de majoritatea culturilor, la care semănatul mobilizează numai un foarte mic volum de sol.

Cu totul altfel s-a întîmplat pe același sol mijlociu spre greu, după o iarnă mai bogată în precipitații (anul 1971), în care solul s-a așezat puternic, cînd rezistența la penetrare a solului, a atins valori de peste 2—5 kg/cm^2, iar greutatea volumetrică valori de peste 1,30 g în solul arabil. În asemenea situații, care sînt cele mai frecvente în țara noastră, sporurile de producție au atins aproape 4 tone la ha sau 17% și se impune alegerea cu foarte mult discernămînt a uneltei cele mai bune pentru pregătirea patului germinativ, în dependență de natura și umiditatea solului, de gradul de tasare și îmburuienare al acestuia și mai ales de randamentul și costul lucrării care poate fi executată. În condițiile în care s-a lucrat, au dat rezultatele cele mai bune freza (V_7), cultivatorul (V_4), grapa cu colți oscilanți (V_6), grapa simplă cu colți reglabili (V_2) și mai puțin combinatorul (V_5). Grapa cu discuri afînează bine solul, dar în condiții de umiditate abundentă se formează bulgări. În variantele arate foarte de timpuriu (V_9 și V_{10}), sporurile au fost de asemeni semnificative pînă la distinct semnificative, dar neeconomice din cauza cheltuielilor mai mari solicitate de lucrările executate.

În tabelul 6 sînt evidențiate unele influențe ale lucrărilor de pregătire a terenului primăvara asupra unor însușiri fizice ale solului — numai pe solul mijlociu spre greu, în condițiile de umiditate mai mare din anul 1971. Determinările de greutate volumetrică evidențiază afînarea mai pronunțată a solului după executarea lucrărilor la adîncime mai mare la V_7 și V_9. Rezultatele obținute pentru rezistența la penetrare a solului exprimă de asemeni o afînare mai pronunțată a solului față de martorul nelucrat, la majoritatea lucrărilor, însă numai la adîncime mică, practic cît a fost adîncimea de lucru : 0—10 cm și numai în variantele lucrate cu freza și cu plugul pînă la 20 cm adîncime. În același timp se constată însă foarte frecvent și o tasare sau compactare pe adîncimea solului pînă la 30 și chiar 40 cm, cauzată de greutatea mare a mașinilor și mai ales a tractoarelor. Această compactare în profunzime a solului este foarte dăunătoare în cultura cartofului (B e r i n d e i și colab., 1972), putînd anula în întregime efectul pozitiv al afînării superficiale. Din această cauză, în cultura mecanizată a cartofului se impune reducerea la maximum a lucrărilor de pregătire primăvara și judecarea efectului lor totdeauna pe întregul profil al solului.

Se poate observa că în condițiile în care s-a lucrat, diferențele de afînare și respectiv tasare față de martorul nelucrat, nu s-au transmis pînă la înfloritul cartofului. Există însă numeroase cazuri (B r e d t și P o p e s c u, 1972 ; B r e d t și colab., 1973), în care o pregătire defectuoasă a solului primăvara, a influențat negativ pînă la recoltarea cartofului.

Bulgării determinați după executarea lucrărilor (tabelul 6) au fost mai puțini frecvenți în variantele lucrate cu cultivatorul, cu combinatorul, cu grapa cu colți oscilanți și mai ales cu freza, și mai frecvenți în variantele arate primăvara.

Tabelul 1

Influenţa lucrărilor şi utilajelor asupra unor insuşiri fizice ale solului.
Pe solul mijlociu spre greu, anul 1975 (umed)

Variantele	greutatea volumetrică după executarea lucrărilor		Rezistenţa la penetrare (kg/cm²)								Bulgări i0—12 cm	
			După executarea lucrărilor				La înflorit*)				Nr. la mp.	ti-ha
	5—10	15—20	0—10	10—20	20—30	30—40	0—10	10—20	20—30	30—40		
1. Nelucrat, mt	1,35	1,46	2,9	6,3	8.5	13,3	3,2	6,5	11,1	18,5	16	11,8
2. 6 GCR—1,7	1,20	1,50	*2,5*	7,7	8,2	13,5	2,8	7,1	11,2	19,4	12	11,6
3. GD—4 + 3 GCR—1,7	1,30	1,55	*2,6*	6,9	9,7	14,1	3,5	7,1	11,7	20,1	12	10,6
4. CPU—4,2 + 3 GCR—1,7	1,31	1,52	*2,6*	7,3	8-7	14,0	3,7	6,8	10,8	18,1	10	*8,0*
5. Combinatorul CPPGS—3	1.36	1,48	2,7	5,9	9,2	13,0	3,6	6.3	11,7	17,2	11	*8,8*
6. Grapa cu colţi oscilanţi	1,26	1,49	*2,6*	5,8	8,7	13,7	3.8	5,9	11,8	18,7	10	*8,4*
7. Freza	*1,12*	*1,30*	*1,9*	*4,2*	8,3	14,0	2,8	6,8	10,7	18,2	9	*6,0*
8. PP—4—30 fără corm. +GS—1,2	*1,22*	1,35	2,7	*5,1*	10,2	14,0	3,0	8,1	12,2	19,2	16	17,0
9. PP—3—30 timpuriu+GS 1,2	*1,05*	*1,25*	*2,5*	*5,3*	9,7	14,7	3,7	6,5	11,6	17,2	21	28,9
10. Idem V_9 şi GD—4+ 3GCR—1,7	1,30	1.38	*2,6*	6,1	10,2	15,7	3,6	*4,4*	11,7	17,5	14	19,4
Numărul mediu de determinări:	36				60						12	

1) La înflorit, adîncimea este măsurată de la vîrful bilonului

În ceea ce privește umiditatea solului (tabelul 7), nu s-au putut observa diferențe între variante în anul 1971, deoarece au intervenit ploi în primele zile după lucrări. În anul 1972, secetos primăvara, se observă pierderi de umiditate la 2—3 zile după executarea lucrărilor, față de martorul nelucrat, de pînă la 3,6% la 10 cm și respectiv 3,9% la 20 cm adîncime. Dar aceste diferențe s-au uniformizat complet pînă la înfloritul cartofului.

Influența lucrărilor asupra gradului de îmburuienare determinat la răsăritul cartofului (tabelul 7), a fost de asemenea mică în anul 1971.

Tabelul 7

Influența lucrărilor și utilajelor asupra umidității solului și gradului de îmburuienare

Pe solul mijlociu spre greu

Variantele	Umiditatea solului %						Buruieni la răs. cartofului			
	1971 (umed)		1972 (uscat)				1971 (umed)		1972 (uscat) Note 1—5	
	După lucrări		După lucrări		La înflorit*)		Nr. la m²	kg/ha s.u.	Pir	Dicotiledonate
	5—10	15—20	5—10	15—20	5—10	15—20				
1 Nelucrat, mt	27,8	29,6	16,7	18,5	17,1	18,9	52	36	1,5	3,5
2 6 GCR-1,7	27,6	30,5	15,3	18,6	16,4	16,2	111	46	2,0	2,5
3 GD-4 + 3 GCR-1,7	26,2	27,8	*13,2*	17,0	16,8	19,4	73	44	*3,0*	3,5
4 CPU—4, 2 + 3GCR—1, 7	26,3	30,7	13,9	17,3	16,0	19,2	106	48	*2,5*	3,0
5 Combinatorul CPPGS-3	27,5	30,8	*14,5*	18,3	16,8	19,0	102	42	2,5	3,5
6 Grapa cu colți oscilanți	26,7	27,8	*14,7*	17,7	17,3	18,7	88	41	*3,5*	3,0
7 Freza	26,6	28,4	*13,1*	*15,3*	17,7	19,8	129	*60*	*3,5*	4,0
8 PP-4—30 fără corm. + GS-1,2	29,8	29,8	*14,1*	*16,2*	16,8	19,0	104	49	*2,5*	4,0
9 PP-3—30 timpuriu + GS-1,2	28,3	27,6	15,8	*14,6*	16,8	18,1	87	*80*	2,0	3,5
10 Idem V și GD-4 + + 3 GCR-1,7	30,5	29,5	16,2	*15,3*	16,3	18,6	192	*75*	*2,5*	5,5
Nr. mediu de determinări:	36		24				18		12	

*) La înflorit, adîncimea este măsurată de la vîrful bilonului.

Cantități mai mari de buruieni s-au determinat în variantele lucrate mai adînc, pe seama probabil a unei infestări cu semințe mai mari în straturile adînci.

În anul 1972 s-a putut observa un efect negativ al lucrărilor, prin favorizarea înmulțirii pirului, în special la grapa cu discuri, la grapa cu colți oscilanți și freza, deci la uneltele cu acțiune de tăiere sau rupere mai intensă a rizomilor.

În anul 1972, nu s-a constatat nici o influență a variantelor studiate asupra unor elemente ale recoltei de tuberculi (tabelul 8). În anul 1971, au rezultat diferențe mici care explică sporurile de producție obținute în acest an : tuberculi ceva mai mari în variantele lucrate, ceea ce mărește ușor producția de tuberculi comerciabili în aceste variante.

Tabelul 8

Influenţa lucrărilor şi utilajelor asupra unor elemente ale recoltei

Pe solul mijlociu spre greu

	Variantele	Numărul de tuberbuli la cuib		Greutatea medie a tuberculilor (g)		Tuberculi comerciabili %	
		1971	1972	1971	1972	1971	1972
1	Nelucrat, mt	7,6	8	86	124	84	93
2	6 GCR-1,7	8,2	10	*98*	128	*89*	94
3	GD-4 + 3 GCR-1,7	7,9	9	91	126	*88*	94
4	CPU-4,2 + 3 GCR-1,7	*9,2*	9	*96*	124	*90*	93
5	Combinatorul CPPS-3	8,0	10	90	129	*89*	94
6	Grapa cu colţi oscilanţi	8,6	10	*96*	128	*89*	94
7	Freza	8,6	9	*102*	123	*92*	91
8	PP-4—30 fără corm. + GS-1,2	7,6	10	92	130	85	92
9	PP-3—30 timpuriu + GS-1,2	8,4	10	89	124	*91*	94
10	Idem V şi GD-4 + 3 GCR-1,7	7,8	10	*98*	119	*91*	92

În tabelul 9 sînt prezentate cîteva date privind data nivelării arăturii de bază : toamna sau primăvara. Sub aspectul umidităţii, trebuie preferată nivelarea toamna în zonele mai uscate, unde această măsură contribuie la economia apei din sol şi nivelarea primăvara în zonele cu umiditate mai multă, unde se obţine astfel o zvîntare mai timpurie a

Tabelul 9

Influenţa modului de nivelare a arăturii asupra însuşirilor hidrofizice ale solului

Determinări la desprimăvărare

Determinarea	Nr. de observaţii	Adîncimea (cm)	Solul mijlociu spre greu			
			1971 (umed)		1972 (uscat)	
			Niv. primăvara	Niv. toamna	Niv. primăvara	Niv. toamna
Umiditatea solului %	54	5—10	31,3	31,2	18,2	*19,4*
		15—20	*32,7*	34,7	20,3	*21,1*
Greutatea volumetrică g	54	5—10	*1,28*	1,44	1,10	1,08
		15—20	*1,33*	1,50	1,13	1,16
Rezistenţa la penetrare kg/cm²	90	0—10	2,4	2,3	2,0	1,8
		10—20	*5,0*	5,8	*2,3*	3,0
		20—30	*7,3*	8,0	*4,9*	6,7
		30—40	8,7	8,9	*14,0*	16,3
		40—50	9,2	9,2	29,1	28,9
		50—60	9,3	9,3	43,6	43,2

solului. Sub aspectul afînării solului (greutatea volumetrică și rezistența la penetrare), se observă în cîteva cazuri o afînare mai bună a solului nivelat abia primăvara, dar neînsemnată.

Tot în acest tabel se poate vedea că lucrările de pregătire a terenului în preajma plantării cartofului au devenit necesare cînd în urma unor precipitații mai abundente (pînă la 31—34% apa de rezervă în anul 1971), solul se așează mai puternic, în cazul de față la peste 1,30 grame greutate volumetrică sau respectiv 2—5—7 kgf cm^2 rezistență la pentrare pe adîncimea solului arabil. Rezultă de aici posibilitatea stabilirii unor praguri privind fizica solului (greutatea volumetrică, rezistența la penetrare sau alți indici), de la care în sus trebuie intervenit cu lucrări și chiar cu ce anume lucrări și unelte. Asemenea indici, care pot fi urmăriți ușor pentru fiecare tarla în parte, ar pune luarea deciziilor în privința lucrărilor de pregătire a terenului, pe baze mai reale, științifice.

II. *Pregătirea terenului pe sol nearat toamna.* În experiența a III-a, cu tehnologii de pregătire a terenului pe sol nearat (tabelul 10), proce-

Tabelul 10

Influența lucrărilor de pregătire a terenului pe sol nearat toamna asupra producției

Variantele	Sol ușor nedrenat, 1971 (umed)				Sol mijlociu spre greu, 1971 (umed)				Sol mijlociu spre greu, 1972 (uscat)			
	q/ha	%	Dif.	S	q/ha	%	Dif.	S.	q/ha	%	Dif.	S.
1 I. Arat 15—20 cm + grapa stelată	159	100	0	mt.	215	100	0	mt.	396	100	0	mt.
2 Arat 15—20 + gr. stel., discuit.	143	90	—16	—	257	120	+42	*	367	93	—29	—
3 Freza 15—20 cm	163	103	+4	—	308	143	+93	***	394	99	—2	—
4 II. Arat 15—20 cm + grapa stelată	146	92	—13	—	225	105	+10	—	355	90	—41	0
5 Arat 15—20 + gr. stel., discuit	145	91	—14	—	201	93	—14	—	350	88	—46	00
6 Freza 15—20 cm	147	92	—12	—	202	94	—13	—	374	94	—22	—
7 Arat 25—30 gr. stel., discuit	146	92	—13	—	242	112	+27	—	363	92	—33	0
8 Arat cu trupița fără cormană 15—20 cm	167	105	+8	—	230	107	+15	—	371	94	—25	—
9 Scarificator 15—20 cm + grapă	175	110	+16	—	234	109	+19	—	334	84	—62	000
10 Discuit de 2 ori, grăpat	166	104	+7	—	250	116	+35	*	335	85	—61	000
DL 5%	21 q sau 13%				29 q sau 13%				33 q sau 8%			

Tabelul variantei

Cauza variabilității	GL	s	F(FP 5%)	S
A = Condițiile pedoclimatice	2	3372	71,1(18,0)	***
B = Lucrările de pregătire	9	60	1,1(2,8)	—
A × B	18	119	2,2(2,2)	*

deele tehnologice folosite au influenţat de asemeni semnificativ diferit producţia în funcţie de condiţiile în care s-a lucrat A × B, tabelul variaţiei).

Pe solul uşor în anul 1971, la fel nu s-a obţinut nici o diferenţă de producţie, cel mai rentabil procedeu rezultînd o discuire repetată în preajma plantatului (V_{10}).

Pe solul mijlociu spre greu, atît în condiţiile de rezervă mare de apă primăvara (anul 1971), cît şi în condiţiile de secetă a solului şi atmosferică (anul 1972), rezultatele de producţie au fost net în favoarea lucrărilor executate foarte de timpuriu, concret în cazul experienţelor de faţă încă în luna martie.

Pe solul umed cele mai bune rezultate au dat freza şi arătura executată la 15—20 cm adîncime lucrată cu grapa cu discuri la plantare, iar cînd nu s-a putut lucra de timpuriu, trebuie preferată lucrarea cu grapa cu discuri odată sau de două ori la plantare.

Pe solul uscat, dacă nu s-a putut ara de timpuriu în agregat cu grapa stelată, se mai pot obţine rezultate egale cu freza (V_6) sau cu plugul fără răsturnarea brazdei în preajma plantatului (V_8).

În tabelul 11, cuprinzînd unele date asupra fizicii solului, se poate constata că faţă de lucrarea numai cu grapa cu discuri (V_{10}), rezistenţa la

Tabelul 11

Influenţa lucrărilor pe sol nearat toamna asupra fizicii solului

Pe solul mijlociu spre greu, anul 1971 (umed)

Variantele	Rezistenţa la penetrare (kg/cm²)								Bulgări 0—12 cm ad.	
	După executarea lucrărilor				La înflorit % *)				Nr./m² după lucrări	To/ha la înflorit
	0-10	10-20	20-30	30-40	0-10	10-20	20-30	30-40		
1 I. Arat 15—20+ gr. stel.	2,6	*7,0*	*16*	29	1,9	*4,2*	19	35	*75*	16
2 Arat 15—20 + gr. stel., discuit	*2,4*	*7,0*	*17*	30	1,9	*4,5*	21	36	61	15
3 Freza 15—20	*2,0*	*5,8*	*14*	*25*	1,9	*3,1*	*15*	*28*	51	17
4 II. Arat 15—20 + gr. ste.	3,3	*7,2*	21	31	1,8	*5,6*	20	34	*61*	*12*
5 Arat 15—20+gr. stel., discuit	*2,6*	8,1	20	29	1,9	*3,8*	21	35	76	*14*
6 Freza 15—20	3,5	*6,6*	18	28	1,9	*4,5*	*18*	33	*36*	*4*
7 Arat 25—30+ gr. stel., discuit	3,1	*6,4*	*15*	29	1,8	*3,1*	*15*	*31*	*85*	*13*
8 Arat cu trupiţa fără corm., 15—20	2,9	*7,0*	*17*	31	2,0	*3,5*	*19*	34	*120*	*34*
9 Scarificator 15—20+grapă	*3,8*	9,6	20	*32*	2,0	*4,8*	21	33	*77*	*26*
10 Discuit de 2 ori, mt	*3,0*	9,8	21	30	1,9	*7,9*	23	36	50	*25*
Nr. mediu de determinări	60								12	

*) La înflorit, adîncimea este măsurată de la vîrful bilonului.

penetrare scade mult în celelalte variante imediat după lucrări, în special în variantele lucrate de timpuriu și arate adînc sau fără cormane. Spre deosebire de lucrările superficiale pe teren arat toamna, această afînare se păstrează pînă la înflorit, la toate variantele pe adîncimea de 10—20 cm, iar la freza și arătura adîncă pînă la 30 și 40 cm adîncime.

Numărul de bulgări a fost relativ mare după lucrările executate primăvara pe teren nearat. În cadrul acestora a fost ceva mai mic după freza și foarte mare după arătura adîncă, arătura fără cormane și scarificator. Dar mulți din acești bulgări s-au mărunțit încă pînă la înfloritul cartofului, rămînînd cea mai mică cantitate în variantele 4—6, la care arătura și lucrarea cu freza s-a executat mai tîrziu în preajma plantatului.

În ce privește calitatea producției, s-au constatat de asemeni numai diferențe în ceea ce privește mărimea tuberculilor și a procentului de tuberculi comerciabili, care explică sporurile de producție înregistrate.

CONCLUZII

1. Variațiile de producție determinate de lucrările de pregătire a terenului primăvara, au oscilat între —25 și +40 q la ha pe terenul arat toamna și între —62 și +93 q la ha pe teren nearat. Aceste amplitudini mari de respectiv 65 q sau 34% și 155 q sau 59%, demonstrează sugestiv influența foarte mare și deci ponderea lucrărilor de pregătire a terenului în tehnologia actuală de cultivare a cartofului.

2. Căile principale pentru reducerea acestei variații foarte mari de producție, constau în reducerea numărului de lucrări de pregătire a terenului primăvara și perfecționarea lor prin alegerea celor mai corespunzătoare utilaje.

3. Pentru reducerea numărului de lucrări, alături de obligativitatea arăturii de toamnă în cultura mecanizată a cartofului, a rezultat cea a calității acestei arături, precum și posibilitatea nivelării arăturii încă din toamnă pe solurile ușoare și cele mijlocii bine structurate.

4. Factorul care a determinat cel mai mult necesitatea executării lucrărilor, a fost starea de compactare a solului : în condițiile în care s-a lucrat, lucrările au devenit necesare la praguri de rezistență la penetrare de peste 2 și 5 kg/cm^2 la 10 și 20 cm adîncime, sau respectiv peste 1,30 g greutate volumetrică a solului pe adîncimea de 0—20 cm.

5. Utilajele cele mai bune pentru executarea lucrărilor de pregătire pe solul arat toamna au rezultat a fi : freza, grapa cu colți oscilanți, cultivatorul și grapa, alegerea făcîndu-se după natura, umiditatea, compactitatea și gradul de îmburuienare a solului.

6. Pe solul nearat, dacă totuși se impune cultivarea cartofului, singura modalitate de pregătire a unui pat germinativ corespunzător, rămîne lucrarea cu freza sau o arătură superficială, ce se execută foarte timpuriu la desprimăvărare.

BIBLIOGRAFIE

BERINDEI M., 1970 a, *Producţia şi caracteristicile producţiei de cartof în legătură cu tehnologia de cultivare.* Probleme agricole, 5

BERINDEI M., 1970 b, *Cerinţe de cultivare a cartofului în condiţii de mecanizare.* Mecanizarea şi Electrificarea Agriculturii, 3.

BERINDEI M., 1972, *Cerinţe ale culturii cartofului în vederea recoltării cu combina.* Vol. „Tehnologia culturii cartofului", Red. Rev. Agricole.

BERINDEI M. şi colab., 1969, *Influenţa mărimii pneurilor de la roţile tractorului şi a distanţei între rîndurile de cartof asupra producţiei de tuberculi.* Analele ICCS Braşov. Cartoful. I.

unor indici de producţie şi calitate la cartof. Analele ICCS Braşov, Cartoful, III.

BREDT H., POPESCU A., 1972, *Influenţa compactării solului în cultura mecanizată.*

BERINDEI M., şi colab., 1972, *Influenţa gradului de compactare a solului asupra a cartofului asupra producţiei de tuberculi.* Analele ICCS Braşov, Cartoful, III.

BREDT H., PAICU M., 1973, *Rezultate privind utilizarea metodei de cercetare „fără intervenţie" pentru analiza factorilor care determină producţia de cartof (Comunicarea I.).* Analele ICCS Braşov, Cartoful. IV.

BREDT H., şi colab., 1973, *Contribuţii privind aplicarea sistemului de lucrări minime la cultura cartofului.* Publicaţiile Societăţii Naţionale Române pentru Ştiinţa Solului, 11, Bucureşti.

BRIA N., 1972, *Rezultate privind mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului.* Vol. „Tehnologia culturii cartofului", Red. Rev. Agricole.

FRIESSLEBEN G., 1965, *Der Einsatz verschiedener Faktoren in der Kartoffelpflege.* Deut. Agrar tech., *8.*

HANUS H., 1968, *Die Verstärkung von Unterbodenverdichtungen durch Massnahmen der Bodenbearbeitung.* Landwirt. Forsch. Sonderh., *22.*

HRUSKA L., 1970, *Predpoklady pestovani brambor s minimalnim zpracovanim pudy.* Uroda. *18,* 1.

SCHICK R. şi colab., 1965, *Maschinen und Anlagersysteme für spezialisierte Verfahren zur Kartoffelproduktion.* Kammer der Technik, Berlin.

TĂNĂSESCU EUGENIA şi colab., 1969, *Influenţa lucrării solului şi a îngrăşămintelor asupra producţiei şi a unor aspecte ale calităţii la cartof pe solul humico-semigleic de la Braşov.* Analele ICCS Braşov, Cartoful *I.*

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF LAND PREPARATION TECHNOLOGY FOR POTATO PLANTING

SUMMARY

Field experiments were conducted under the mechanization of cultural practices at the Research Institute for Potato and Beet Growing, Braşov during 1971—1972 ; the main aim of the work was to conduct a comparative study on different technologies (works and implements) which could be used in land preparation for potato planting, during the spring. The experiments were conducted under different climatic conditions as well as on different soils, i.e. plowed in the autumn, or unplowed. The spring works conducted before planting proved to be necessary — under our working conditions — when soil resistance to penetration exceeded 2 kg/cm^2 and 5 kg/cm^2 at the depth of 10 cm and 20 cm respectively or when the bulk density of soil exceeded 1.30 g. The best equipments fitted for the preparation of soil plowed in autumn proved to be the following ; tillage cutter, spring tooth harrow, cultivator and harrow ; the selection of one or another equipment has to be done as a function of soil type, its moisture content, compactness and weed infestation degree. If potato cultivation has to be conducted on an unplowed soil, the single possibility is either to prepare a seed bed by the help tillage cutter or to perform an early, spring shallow ploughing.

BEITRÄGE IN BEZUG AUF DIE VORBEREITUNGSTECHNOLOGIE DES BODENS FÜR DIE KARTOFFELPFLANZUNG

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1971 und 1972 wurden in Institut für kartoffel und zuckerübenbau Braşov einige Feldexperimente unter Mechanisierungsbedingungen durchgeführt mit dem Hauptziel ein vergleichendes. Studium der verschiedenen technologischen Verfahren (Arbeiten und Geräte), die im Frühling für die Bodenvorbereitung in Anbetracht der Kartoffelpflanzung vorgenommen werden können, auszuführen.

Es wurde auf verschiedenen Bodenarten und unter verschiedenen Klimaverhältnisse sowie auch auf dem im Herbst schon geackerten oder nicht geackerten Boden gearbeitet. Unter den bestehenden Arbeitsbedingungen sind die Frühjahrsarbeiten, vor dem Pflanzen, bei Eindringungswiderstandschwellen von über 2 und 5 kg/cm^2 und 10 aund 20 cm Tiefe oder bzw. von über 1,30 g volumetrisches Gewicht, erforderlich gewesen. Als beste Geräte für die Ausführung der Vorbereitungsarbeiten auf dem im Herbst geackerten Boden bewiesen sich die Bodenfräsen, die Egge mit schwigenden Zinken, der Kultivator und die Egge; die Wahl wurde im Verhältnis zur Bodenart, Feuchtigkeit, Verdichtung und Verunkräuterung des Bodens vorgenommen. Falls auf dem nicht geackerten Boden der Kartoffelbau durchaus stattfinden sollte, verbleibt als einzige Vorbereitungsmöglichkeit eines entsprechenden Keimungsbettes, die Verarbeitung mit der Bodenfräse oder das oberflächige Ackern, das sehr früh, als es Frühling wird, durchgeführt werden soll.

ВКЛАДЫ В ТЕХНОЛОГИЮ И ПОДГОТОВКУ ПЛОШАДИ ДЛЯ ПОСАДКП КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

В 1971 и 1972 году были проведены опыты в поле в — Брашова в условиях механизации, имея основной целью сравнительное исследование различных технологческис процессов (работа и оборудование), которые могут быть применены для подготовки площади весной, ввиду посадки картофеля.

Работы проводились на различной почве и в различных климатических условиях, а также на земле, вспаханной и невспаханной осенью. В условиях, в которых проводили работу, весение работы до посадки стали необходимыми для выносливости на глубине более чем 2 и 5 кгісм на 10 и 20 см. глубины, или более чем 1,3 г объемного веса.

Самыми лучшими машинами для выполнения подготовительных работ на земле, вспаханной осенью, были почворазрыхлитель, борона с подвижными зубьями, культиватор и борона, делая выбор, по влажности, компактности и степени засоренности почвы. На онепаханной земле, если всетаки необходимо высадить картофель, единственной возмчожностью соответствующей подготовки почвы, остается работа землеразрыхлителемили ень ранней весной поверхностная вспашка почвы.

COMPORTAREA LA MANĂ A UNUI SORTIMENT DE SOIURI DE CARTOF ÎN CONDIȚIILE ZONEI BRAȘOV

H. GROZA

Sînt prezentate notele de atac de mană înregistrate în cîmp în anii 1969—1972, alături de nota de răspuns la infecția cu rasa 0 pe frunză și tubercul, la 385 soiuri. Pentru rezistența din cîmp s-au evidențiat îndeosebi soiurile Kenta, Losiskii, Pentland Ace și Kenta (din grupa timpurii și semitimpurii), Olev, Apta, Regent, Hessenkrone și Roswitha (semitîrzii) și Flora, Pollux, Wulkan. Erendira, Maritta și Tasso (tîrzii). Aproape 86% din soiurile timpurii și semitimpurii au avut în cîmp note între 4 și 9, 76% din semitîrzii — note între 2 și 5 iar 87% din tîrzii — note între 1 și 3. Doar soiurile Spatz și Fink au scăpat neatacate la infecția artificială pe tuberculi, restul soiurilor fiind sensibile.

Existența unei rezistențe ridicate la mană diminuează în importanță problema tratamentelor chimice anevoioase și costisitoare, reducînd în același timp gradul de poluare. Rezistența poligenică de cîmp este în deosebi utilă, comparativ cu aceea monogenică specifică, datorită acțiunii împotriva unei mai largi game de rase de mană. Observații asupra comportării în cîmp au fost făcute într-o serie de țări la soiuri și linii (listele oficiale de soiuri pentru agricultura olandeză 1967—1972, Hogen Esch și Zingstra 1962; Werner 1965; Ross și Rowe 1966 și Zadina 1970). Manifestarea manei în cîmp diferind de la areal la areal (Pușcașu, 1968) s-au studiat prin lucrarea de față 385 soiuri în decurs de 4 ani în zona Brașov, paralel cu testarea în laborator, în vederea alcătuirii sortimentului de genitori de rezistență, în ameliorare.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În perioada 1969—1972 au fost observate în cîmp cu note de la 1 la 9, la două date calendaristice, un număr de 162 soiuri timpurii și semitimpurii, 156 semitîrzii și 67 tîrzii (în listă incluzîndu-se doar notele de la ultima dată de notare). Rezultatele au fost completate cu o testare efectuată în 1970 pe frunze detașate și pe felii de tuberculi cu rasa 0 *); notele înregistrate în sistem de la 0 la 3 s-au transformat prin înmulțire cu 3, nota 0 fiind egalată cu 1, pentru a se alătura mai coerent valorilor din cîmp.

*) Inoculum produs de laboratorul condus de ing. I. Cupșa.

Soiurile sînt prezentate pe grupe de precocitate, în ordine alfabetică. În paranteză se indică în ordine, notele din cîmp (anii 1969—1972), nota medie de cîmp, nota de la testarea pe frunze şi respectiv pe felii de tuberculi. S-au subliniat soiurile deosebite ca rezistenţă de cîmp, considerîndu-se ca notă medie maximă 2,50 pentru soiurile timpurii şi semitimpurii, 1,80 pentru soiurile semitîrzii şi 1,70 pentru soiurile tîrzii. Subliniate sînt şi notele medii de cîmp şi notele de testare.

REZULTATE OBŢINUTE ŞI DISCUŢII

Listarea rezultatelor se face pe categorii de maturitate.

Soiuri timpurii şi semitimpurii: Aal (6.7.7.9./*7,25/9.9*), Ada (7.8.9.9./*8,25/6,9*), Adwira (2.3.5.9./*4,75/1,9*), Agronomiceskii (3.5.4.8./*5,0/1.3*), Amaryl (6.4.6.8./*6,0/9.9*), Ambra (8.7.9.9./*8,25/9.9*), Amsel (7.5.8.9./*7,25/9.9*), Anemone (8.8.9./*8,33/6.9*), Antares (6.2.6.7./*5,25/6.9*), Antinema (7.8.9.9./*8,25/9.9*), Ari (6.6.4.9./*6,25/9.9*), Arran Banner (4.5.6.7./*5,50/6.9*), Ashworth (3.6.9./*6,0/3.3*), Asoka (6.8.8.9./*7,75/6.9*), Atlanta (6.4.7.8./*6,25/9.9*), Augusta (2.3.4.7/4,0/1), Aura (3.4.6.8/5,25/9.9), Auriga (6.7.9.9./7,75/9.9), Avenir (5.3.6.8./*5,50/1*), Awaba (6.2.3.6./*4,25/9.9*), Barima (7.9.9.9./*8,50/6.9*), Bea (6.7.7.9./*7,25/9.9*), Belaia (6.7.8.8./*7,25/9.9*), Bella (2.3.4.8./*4,25 1.9*), Belle de Fontenay (6.9.9./*8,0/9.9*), Belle de Locronon (6.4.7.9./*6,50/9.9*), Beta (9.9.8.9./*8,75/1.9*), Binia (4.5.6./*5,0/6.9*), Bintje (6.9.9.9./*8,25/6.9*), Bogarnîi (9.7.9.9./*8,50/6.9*), Bonna (7.6.8.9./*7,50/9.9*), Borodianskii (5.3.8.9./*6,25/6.9*), Bucur (6.7.7.9./*7,25/9.9*), Canso (1.5.3.7./*4,0/3.3*), Carla (1.5.3.7./*4,0/9.9*), Ciarîvniţa (3.5.6.8./*6,0/9.9*), Citrus (7.9.9.9./*8,50/1.9*), Civa (6.5.6.7./*6,0/9.9*), Climax (8.8.9.9./*8,50/9.9*), Comtessa (5.7.8.9./*7,50/9.9*), Cornelia (Cora) (1.2.4.5./*3,0/1*), Corona (6.6.7.9./*7,25/6.9*), Daroli (1.1.2./*1,33/9*), Detskoselskii (1.3.4.7./*4,25/3,9*), Doré (8.9.8.9./*8,50/9.9*), Dr. Mc. Intosh (7.7.7.8./*7,25/3.9*), Drossel (4.1.4.5./*3,50/9.9*), Drujba (1.4.5./*4,25/1,6*), Earlaine (7.9.9.9./*8,50/9.9*), Early Rose (9.9.9.9./*9,0/3.9*), Eersteling (9.9.9.9./*9,0/9.9*), Eigenheimer (6.4.4.6./*5,0/9.9*), Elga (8.2.6.7./*5,75/9.9*), Emergo (3.6.5.8./*5,50/9.9*), Epicure (9.9.9.9./*9,0/9.9*), Erato (5.5.8.8./*6,50/9.9*), Erika (1.2.3.7./*3,25/3.6*), Erntedank (5.5.6.7./*5,75/9.9*), Essex (2.2.4.7./*4,25/1.3*), Etoile du Lèon (6.7.8.9./*7,50/9.9*), **Extase** (2.1.2.5./*2,50/3.3*), Farfadette (5.5.4.2./*4,0/3.9*), Froma (4.5.6.7./*5,50/9.9*), Frühbote (8.8.9.9./*8,50/6,9*), Frühmölle (4.8.6.9./*6,66/6.9*), **Frühnudel** (3.1.3.3./*2,50/1.3*), Frühperle (5.4.7.9./*6,25/9.9*), Galben timpuriu (6.4.7.9./*6,50/9.9*), Gallo (2.3.4.9./*4,50/1.6*), Goldeniere (4.6.7.9./*6,50/6.9*), Gülbaba (7.6.9.9./*7,75/3.3*), Hansa (6.6.8.8./*7,0/3.9*), Heide (4.2.6.6./*4,50/3.9*), Heideniere (6.6.7.6./*6,25/6.9*), Hibinskii (8.9./*8,50/6.9*), Ijsselster (3.4.6.7./*5,0/9.9*), Imandra (7.9.9./*8,33/6.9*), Imme (7.7.7.9./*7,50/9.9*), Irish Cobbler (8.7.9.9./*8,25/1,9*), Isolde (4.4.6.6./*5,0/9.9*), **Isztades** (1.1./*1,0/6.9*), Iugovostocinîi (7.3.7.8./*4,25/9.9*), Iujanin (5.7.7.8./*6,75/9.9*), **Jaerla** (1.1.2.2./*1,50/3.3*), Jioltîi Ranîi (5.1.7.6./*4,75/6.9*), Kalitineţ (7.9.9.9./*8,50/9.9*), **Kamerazl** (1.1.2.3./*1,75/3.3*), Kardinal (3.3.5.6./*4,25/9.9*), Kastor (2.1.3.3./*2,25/3.3*), **Kaukazkii** (2.1.3.1./*1,75/3.9*), Kenta (1.1.1./*1,0/3.3*), King George (3.7.9.9./*7,0/9.9*), Kleinwanzleben (7.7.9.9./*8,0/9.9*), Königsniere (7.4.8.9./*7,0/6.9*), Korenevskii (6.6.7.8./*6,75/9.9*), Krasava (5.6.6.7./*6,0/6.9*), Kwinta (6.4.8.7./*6,25/9.9*), Laima

(9.7.9.9./*8,50/6.9*), Leona (6.6.7.8./*6,75/9.9*), **Liubineț** (2.1.4./*2,33/1.6*), Lori (3.4.3.1./*2,75/3.9*), **Losiskii** (1.1.1.1./*1,0/6.9*), Majestic (6.9.7.8./*7,50/3*), Meise (1.3.3.6./*3,25/1.9*), Mindenes (4.4.6.7./*5,25/6.9*), Mireille (8.8.7.9./*8,0/9.9*), Moskovskii (2.2.6./*3,33/1.3*), Niederarnbacher Jacobi (1.1.4.7./*3,25/3.3*), Oberarnbacher Frühe (4.3.4.6./*4,25/6*), Odenwalder Blaue (8.7.9.9./*8,25/6.9*), Odessa 24 (9.9./*9,0/9.9*), Ostara (5.6.7.7./*6,25/9.9*), **Pentland Ace** (1.1.1.4./*1,75/1.3*), **Pentland Beauty** (2.1.3./*2,0/3.9*), Pentland Crown (6.4.4.6./*5,0/9.9*), Peredovik (4.4.8.9./*6,25/9.9*), Pierwiosnek (8.8.8.9./*8,25/9.9*), Pilot (8.5./*6,50/9.9*), Pirmunes (6.9.9.9./*8,25/9.9*), Planet (7.6.8.9./*7,50/9.9*), Pommerant (1.3.5.8./4,25/3.3), Priekulskii ranii (7.6.8.9./7,50/9.9), Primabel (2.6.4.8./*5,0/3.3*), Primura (9.8.9./*8,66/9.9*), Priselinskii (9.9.9./*9,0/9.9*), Prummel (5.5.6.7./*5,75/6,9*), **Puscinskii** (1.2.3./*2,0/9.9*), **Radosa** (2.1.2.4./*2,25/3.9*), Rapid (6.8.5.8./*6,75/1.9*), Reinhort (2.5.5.9./*5,25/3.3*), Rosafolia (4.5.6.7./*5,50/6.9*), Roz de vară (9.6.9./*8,0/9.9*), Rubingold (8.9.9.9./*8,75/9.9*), Saskia (8.8.9.9./*8,50/9.9*), Sedov (9.9.9.9./*9,0/9.9*), Sientje (6.5.5.5./*5,25/9.9*), Sirtema (8.9.9.9./*7,75/9.9*), Solanum (5.5.6.7./*5,75/9.9*), Somogyi Koray (*7.6.7.8./7,0/6.9*), Sovietskii (4.7.8.9./*7,0/6.9*), Spika (5.5.6.7./*5,75/6.9*), Stella (8.6.8./*7,33/9.9*), Stepneak (8.6.7.8./*7,25/6.9*), Suttons Abundance (3.2.3.3./*2,75/6.9*), Suttons Angus Beauty (3.5.7.7./*5,50/9.9*), Suttons Foremost (8.9./*8,50/9.9*), Sviașcii (7.6.9.9./*7,75/9*), Timpuriu de Hibinsk (9.9./*9,0/6.9*), Terena (8.8.8.9./*8,25/9.9*), Tony (5.4.7.8./*6,0/9.9*), Tulunskii (7.7.7.9./*7,50/3.9*), Uhtomskii (6.6.7.9./*7,0/9.9*), Ulster Chieftain (8.9.9.9./*8,75/6.9*), Unzen Ulster (*7.5.8.9./7,25/9.9*), Up-to-date (6.6.9.9./*7,50/1.9*), Urgenta (6.6.7.7./*6,50/1.9*), Vera (6.7.8.9./*7,50/9.9*), Veselovskii (5.2.3./*3,33/3.9*), Villia (3.3./*3,0/9.9*), Virulane (*7.6.8.9./7,50/9.9*), Voljanin (7.6.8.7./*7,0/9.9*), Vorenejskii (7.7.9.9./*8,0/9.9*), Wheeler (7.7.9.7./*7,50/9.9*).

Soiuri semitîrzii : Acra (2.1.2.5./*3,75/1.3*), Alma (3.1.3.5./*3,06.6*), Alpha (5.3.5.5./*4,50/9.9*), Altgold (4.1.3.3./*2,75/6.9*), Amyla (3.2.3.3./*2,75/1.9*), Andrea (2.2.2.5./*2,75/3*), **Apta** (1.1.1.2./*1,25/6.3*), Aquilla (2.2.3.2./*2,25/1*), Aranyalma (4.4.5.7./*5,0/9.9*), **Arka** (2.1.2.1./*1,50/1.3*), Arnika (3.2.3.3./*2,75/1.9*), Arran Cairn (4.4.5.7./*5,0/6.9*), Bem (3.2.5.5./*3,75/6.9*), Berlichingen (1.2.4.4./*2,75/6.9*), Bevelander (3.3.4.5./*3,75/9.9*), B. F .15 (5.2.9./*5,33/6.9*), Borka (3.2.2.3./*2,50/1.3*), Bölzigs Gelbblühende (6.5.7.9./*6,75/9.9*), Burmania (1.3.5.7./*4,0/9.9*), Claudia (6.5.7.6./*6,0/9.9*), Clivia (2.2.3.7./*3,50/3.9*), Cobra (1.2.3.6./*3,0/1.3*), Condea (2.1.3.2./*2,0/9.9*), Crana (5.4.4.6./*4,75/9.9*), Datura (2.1.3.2./*2,0/6.9*), Dekama (4.1.2.7./*3,50/1.6*), Delos (1.1.4.3./*2,25/6.9*), Desirée (4.2.5.6./*4,25/9.9*), Dianella (8.5.9.9./*7,75/9.9*), Doon Star (4.6.7.8./*6,25/9.9*), Doubrava (3.4.5.6./*4,50/6.9*), Electre (2.1.3.5./*2,75/1.3*), **Epoka** (2.1.2./*1,66/6.9*), Erdgold (7.5.9.9./*7,50/3.9*), Fina (1.1.5.8./*3,75/1.9*), Fink (1.1.3.3./*2,0/1.1*), **Fitoftoroustoicivii** (1.1.4.1./*1,75/3.3*), Forelle (1.1.2.8./*3,0/1.3*), **Format** (1.1.2.3./1,75/1.3), Fridolin (3.2.4.5./3,50/9.9), Froma (4.5.6.7./5,50/9.9), Giewont (4.3.6.8./*5,25/3.9*), Gineke (4.4.6.8./*5,50/9.9*), Gladstone (2.3./*2,50/6.9*), Glückspiltz (6.5.5.9./*6,25/9.9*), Gromadzkie (3.4.6.9./*5,50/6.9*), Gunda (2.2.3.8./*3,75/1.9*), Havilla (4.3.5.6./*4,50/9.9*), **Hessenkrone** (1.1.1.3./*1,50/1.3*), Horsa (1.2.3.2./*2,0/3.9*), Houma (8.7.9.9./*8,25/9.9*), Ideal (4.3.4.6./*4.25/9.9*), Imperia (5.5.6.6./*5,50/9.9*), Inka (3.3.3.5./*3,50/6.9*), Institut de Beauvais (4.3.6.8./*5,25/3.9*), Iranskii (1.1.2.7./*2,75/3.6*), Isola (1.2.2.6./*2,75/1.9*),

Jizera (2.3.2.7./*3,50/1.3*), Jubel (3.3.5.7./*4,50/9.9*), Katahdin (7.6.9.8./*7,50/9.9*), Katiuşa (3.1.4.2./*2,50/9.9*), Kennebec (2.3.5.9./*4,75/3.3*), Ker Pondy (4.3.6.7./*5,0/3.3*), Konsul (1.2.4.6./*3,25/3.6*), Konsuragis (4.3.4.6./*4,25/9.9*), Krasnoufinskii (1.3.3./*2,33/6.6*), Krisenek (5.4.5.7./*5,25/6.9*), Krüger (1.1.6.4./*3,0/1.3*), Lawa (1.1.4.3./2,25/3.9), Lipinskii (4.3.3.5./3,75/9.9), Lorh (3.2.5.5./3,75/9.9), Luna (3.2.1.6./3,0/3.9), Maikönig (5.5.9./6,33/9.9), Margit (2.1.2.3./*2,0/9.9*), Margot (1.2.3.5./*2,75/3*), Marijke (1.1.4.2./*2,0/6.9*), Mensa (4.4.4.6./*4,50/6.9*), Mentor (3.3.5.7./*4,50/1.9*), Merrimack (1.4.6.9./*5,0/3.3*), Mirka (2.3.1.5./*3,75/9.9*), Norin 1 (7.5.7.9./*7,0/6.9*), Nova (4.1.6.2./*3,25/9.9*), Ojel (4.4.6.6./*5,0/9.9*), Okteabronok (2.1.4.3./*2,50/6.9*), O l e v (1.1.1.1./*1,0/3.9*), Olympia (5.3.3.4./*3,75/6.6*), Ona (3.3.4./*3,33/6.6*), Orion (4.2.5.6./*4,25/9.9*), Orzel (6.3.6.6./*5,25/9.9*), Ostbote (4.4.5.5./*4,50/9.9*), Ostrovskii (3.2.4.6./*3,75/9.9*), Padina (3.1.6.7./*4,25/9.9*), Paladijn (1.5.4.8./*4,50/3.3*), Pandora (3.3.6.7./*4,75/9.9*), Patrones (1.1.4.5./*2,75/6.9*), Paul Wagner (3.2.4.6./*3,75/6.9*), Pavo (1.3.4.6./*3,50/3.3*), Pepo (2.1.3.3./*2,25/1.3*), Piklik (3.3./*3,0/1.9*), Pioner (din Olanda) (6.3.7.2./*4,50/9.9*), Poet (1.2.3.5./*2,75/3.3*), Pontiac (8.6.8.9./*7,75/9.9*), Regale (3.4.5.7./3,75/9.9), **R e g e n t** (1.1.1.2./1,25/3.9), **R e s y** (1.1.2.3./1,75/*1.9*), Rila (1.2.3.5./*2,75/6*), Rita (6.5.6.7./*6,0/9.9*), Ringsorte (3.4.5.6./*4,50/9.9*), Roseval (3.1.3.8./*3,75/3*), **R o s w i t h a** (1.1.2.2./*1,50/3.3*), Rotkelchen (2.2.4.4./*3,0/3.3*), Russet Burbank (9.9.9.9./*9,0/6.9*), Ruta (1.1.5.5./*3,0/1*), Sabina (4.4.6.4./*4,50/9.9*), Saga (5.3.6.7./*5,25/9.9*), Samakov 729 (1.4.4./*3,0/3.3*), Samakovskii (1.4.4.7./*4,0/3.3*), Sandnudel (3.4.2.7./*4,0/9.9*), Săpunar (6.6.8.9./*7,25/3.9*), Schneeflocke (6.6.6.7./*6,25/9.9*), Seianeţ (1.3.2.4./*2,50/3.3*), Sickingen (5.5.5.6./*5,25/9.9*), Sieglinde (1.5.5.9./*5,0/1.3*), Sladkovska (6.5.6.8./*6,25/3.9*), Smakos (2.1.5.7./*3,75/6.9*), Someşan (6.5.6.7./*6,0/9.9*), Sommerniere (1.1.3.7./*2,0/1*), Somogyi Sárga (1.2.3.2./*2,0/9.9*), Spatz (1.2.4.3./*2,50/9.1*), Stahanovka (5.6.7.9./*6,75/9.9*), Stieglitz (3.1.3.3./*2,50/1*), Suevia (2.2.4.5./*3,25/3.6*), Susana (1.1.3.3./*2,0/9*), **T a b o r k y** (2.1.2.2./*1,75/6.9*), Tisa (2.2.3.5./*3,25/3.3*), **T o m b o l a** (1.2.2.2./*1,75/3.9*), Ulianovskii (7.6.9.9./*7,75/9.9*), Ulster Ranger (1.1.3.6./*2,75/6.9*), Ulster Torch (3.3.4.7./*4,25/1.3*), Ulster Supreme (5.3.6.6./*5,0/6.9*), Ultimus (3.2.5.6./*4,0/9.9*), **U r t i k a** (1.1.1.3./*1,50/3*), Ute (2.1.3.6./*3,0/1*), Veronika (7.7.9.9./*8,0/9.9*), Virgil (6.6.8.9./*7,25/9.9*), Virginia (1.1.3.5./*2,50/1.3*), Volovskii (1.4.6.9./*5,0/1.3*), Warba (1.1.5.5./*3,0/3.9*), Wega (5.4.6.7./*5,50/9.9*), Wekaragis (6.5.9.9./*7,25/1.9*), Wiga (4.3.4.6./*4,25/9.9*), Wilpo (2.3.5.7./*4,25/6.9*).

Soiuri tîrzii : Ali (2.1.2.4./*2,25/6.6*), Ambassadeur (2.1.2.4./*2,25/3.9*), Apollo (Argo) (3.3.4.4./*3,50/9.9*), Ardeal (3.1.4.5./*3,25/6.9*), Baltyk (1.1.3.2./*1,75/1.3*), Benedikta (3.3.5./*4,66/1*), Blanik (1.2.2.3./*2,0/6.9*), Cajka (1.3.4./*2,25/1.3*), Calrose (1.3.4.5./*3,25/6.9*), Carmen (4.2.5.7./*4,50/6.9*), Carnea (3.3.5.7/*4,50/9.9*), Deodara (5.4.6.6./*5,25/9.9*), Eba (1.1.3.2./*1,75/3.9*), Erasme (2.1.4.3./*2,25/1*), **E r e n d i r a** (1.1.2.2./*1,50/3.3*), **E v a** (1.1.3.1./*1,50/3.3*), **E w e r e s t** (1.1.2.1./*1,25/6*), Fabricia (3.3.5.4./*3,75/6*), **F i t a** (1.1.1.2./*1,25/1*), Flämmingstärcke (4.3.4.2./*3,25/6.9*), **F l o r a** (2.1.1.1./*1,25/1*), Fram (2.3.3.5./*3,75/1.9*), Gari (2.2.2.1./*1,75/6.6*), Gemma (2.1.3.3./*2,25/9.9*), **G e r l i n d e** (Capella, Lenino, Nina) (2.1.2.1./*1,50/3.9*), Ghimbăşan (4.3.5.6./*4,50/9.9*), Gloria (7.7.9.9./*8,0/9.9*), Hindenburg (2.3.3.5./*3,25/9.9*), Immertreu (1.1.2.5./*2,25/9.9*), Industrie (2.3.5.4./*3,50/6.9*), Johanna (3.3.5.6./*4,25/6.9*), Kenavo

(1.3.2./*2,0/6*), Kotnov (2.1.2.3./*2,0/3.9*), Lerche (3.2.3.4./*3,0/1.3*), Magna (4.2.5.3./*3,50/6.6*), **Maritta** (2.1.1.2./*1,50/3.3*), Multa (2.1.3.1./*1,75/6.9*), Napoca (3.1.4.5./*3,25/6.9*), Narwig (2.2.4.5./*3,25/6.9*), **Norma** (1.1.3.1./*1,50/1.3*), **Nowa Hutta** (2.1.1.1./*1,25/9.9*), Ovalgelbe (2.1.5.5./*3,25/6.9*), Panther (4.1.1.1./*1,75/6.6*), Parnassia (2.2.3.7./*3,50/6.9*), Petra (1.2.2.6./*2,75/3.3*), Pimpernel (2.1.4.6./*3,25/6.9*), Plata (1.1.3.6./*2,75/1.9*), **Pollux** (1.1.1.2./*1,25/1.3*), Priska (3.2.3.3./*2,75/6.9*), Record (5.6.6.7./*6,0/3.9*), Robusta (2.1.2.5./*2,25/1.3*), Ronda (2.1.3.5./*2,75/6.9*), Sagitta (2.1.4.4./*2,75/6.6*), Spekula (2.1.4.5./*3,0/1,6*), Spunta (1.1.2.6./*2,50/1*), Star (1.1.1.4./*1,75/1.3*), **Tasso** (1.1.2.2./*1,50/1.3*), Temp (1.1.1.4./*1,75/1.3*), Tosca (3.2.3.5./*3,25/9.9*), Trophee (1.1.4.8./*3,50/1.9*), Vertifolia (2.1.2.2./*1,75/3.9*), Vltava (3.1.2.1./*1,75/1.3*), Voran (2.1.5.3./*2,75/9.9*), Weisses Rösel (8.8.9.9./*8,50/6.9*), **Wulkan** (1.3.1./*1,33/1.3*), Wyszoborskie (3.1.3.6./*3,25/9.3*), Zeisig (2.1.4.4./*2,75/3*).

Distribuţia soiurilor studiate conform celor 8 clase, corespunzător intervalelor dintre notele de cîmp, este prezentată în tabelul 1. Majoritatea soiurilor timpurii şi semitimpurii se plasează între notele 4 şi 9, cele semitîrzii între 2 şi 5 iar cele tîrzii între 1 şi 4.

Tabelul 1

Categoria de maturitate	Soiuri studiate	Ponderea procentuală a claselor:							
		1,0–1,9	2,0–2,9	3,0–3,9	4,0–4,9	5,0–5,9	6·0–6,9	7,0–7,9	8,0–9,0
Timpurii şi semitimpurii	162	4,94	5,55	4,94	10,49	13,58	15,43	20,90	25,17
Semitîrzii	156	8,99	21,79	23,73	18,59	12,18	6,40	5,76	2,56
Tîrzii	67	31,34	26,82	28,42	7,46	1,49	1,49	1,49	1,49
Total	385	15,09	18,05	19,03	12,18	9,08	7,77	9,38	6,74

Se observă în general marea sensibilitate a tuturor soiurilor la infecţia de laborator pe tuberculi, în afară de soiurile Spatz şi Fink care au prezentat nota 1, doar 62 soiuri posedînd nota 3.

Se verifică neconcordanţele dintre rezistenţa tuberculilor şi cea a foliajului la rasa zero de mamă. Necorelarea uneori a testului foliar din laborator cu notarea efectuată în cîmp se poate explica prin prezenţa în cîmp a raselor la care soiul nu prezintă rezistenţă specifică (ex : Irish Cobbler, Rapid, Up-to-date). Sînt multe soiuri de valoare rezistente în cîmp dar sensibile în laborator (ex : Bevelander, Daroli, Drujba, Kardinal).

Se pare că variaţia notelor de cîmp ar fi provocată de variaţia densităţii şi compoziţiei rasiale a inoculului din atmosferă (ex : Burmania, Volovskii).

Se evidenţiază faţă de spectrul de rase manifest în perioada cercetată un număr de 14 soiuri timpurii şi semitimpurii (cu notă medie sub 2,50), 11 soiuri semitîrzii (notă medie sub 1,80) şi 11 soiuri tîrzii (notă sub 1,70).

BIBLIOGRAFIE

HOGEN ESCH J. A., ZINGSTRA H., 1962, *Geniteurslijst voor aardappelrassen.* C.O.A. Wageningen.

PUȘCAȘU A., 1968, *Cercetări asupra biotipurilor ciupercii Phytophthora infestans Mont. de Bary de pe cartof din România.* St. Cerc. Biol. ser. Bot. *20*, 5.

ROSS R. W., ROWE P. R., 1966, *Supplement to Inventory of tuberbearing Solanum species.* Bulletin *533.* Agric. Exp. Sta. Univ. Wisconsin-Madison.

WERNER E., 1965, *Charakterystyka odmian uprawnych ziemniaka w kolecji IHAR.* Biuletin IHAR *5—6.*

ZADINA I., 1970, *Přispěvek k problematice šlechtěni brambor na vzdornost proti plěsni bramborové (Phytophthora infestans (Mont.) de Barry) v nati.* Vědeckě Práce, Vyzmumného ústavu bramborářského v Havlickově Brodě. *4.*

* * *, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, *Rassenlijst voor landbouwgewassen* Wageningen, *42—47.*

BEHAVIOUR OF A POTATO VARIETY ASSORTIMENT AGAINST POTATO LATE BLIGHT INFECTION IN BRASOV ZONE

SUMMARY

Blight infection scores given in the period 1969—1972 as well as the reaction scores of plants subjected to artificial infections with the fungus race 0, on leaves and tubers are presented in case of 385 varieties. The early and extraearly varieties Kenta, Losiskii, Pentland Ace and Kenta, the half late varieties Olev, Apta, Regent, Hessenkrone, Roswitha and Flora, as well as the late varieties Flora, Pollux, Wulkan, Erendira, Maritta and Tasso gave good results from the point of view of their field resistance to disease, Nearly 86% of the early and half-early varieties were scored between 4 and 9, 9,76% of the half early varieties received scores ranging between 2 and 5, while 87% of the late varieties were scored between 1—3. The only varieties giving no reaction to artificial infection of tubers proved to be Spatz and Fink; all other varieties evidenced a high sensitivity. Late blight infection scores from the field (years 1969—1972), average scores of field infection, artificial infection scores on leaves and tuber slices are written in order between brackets in the list of the text.

DAS VERHALTEN EINES KARTOFFELARTENSORTIMENTES GEGENÜBER DER KRAUT- UND KNOLLENFÄULE DES KARTOFFELS IN DEN VERHÄLTNISSEN DES GEBIETES BRAȘOV

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden die Noten für den Angriff der Kraut- und Knollenfäule des Kartoffels die im Feld, in dem Jahren 1969—1972 festgestellt wurden neben der Beantwortungsnote für die Infektion mit der Rasse 0 auf dem Blatt und dem Knollen, bei 385 Arten, dargestellt. Für den Widerstand im Feld zeichneten sich besonders die Arten Kenta, Losiskii, Pentland Ace und Kente (aus der Gruppe der früh- und halbfrüfreifenden Arten) und die Arten Flora, Pollux, Wulkan, Erendiva, Maritta und Tasso (spätreifende Arten) aus. Fast 86% der früh- und halbfrühreifenden Arten erhielten Noten zwischen 4 und 9, 9,76% der halbspätreifenden Arten Noten zwischen 2 und 5, und 87% der spätreifenden Arten zwischen 1 und 3. Nur die Arten Spatz und Fink entgingen der künstlichen Infektion der Knollen; alle anderen Arten sind empfindlich gewesen.

ВЫНОСЛИВОСТЬ ПРИ ФИТОФТОРОЗЕ АССОРТИМЕНТА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ БРАШОВА

РЕЗЮМЕ

Представлены записи по нападению фитофторозы, зарегистрированные в поле 1969—1972 г. рядом с ответной записью по заражению расой 0 на листьях и клубнях у 385 сортов. По выносливости в поле особенно выделились сорта *KENTA*, *LOSISKII*, *PENTLAND ACE* и *KENTA* (из группы скороспелых и полускороспелых) *OLEV*, *APTA*, *REGENT*, *HESSENKRONE* и *ROSWITHA* (полупоздние) и *FLORA*, *POLUX*, *WULKAN*, *ERENDIRA*, *MARITTA* и *TASSO* (поздние). Почти 86% ранних и полуранних сортов получили в поле оценки 4 и 9 и 9,76% полупоздних — оценки между 2 и 5, а 87% из поздних — оценки между 1 и 3. Только сорта SPATZ и FINK остались незатронутыми искуственным заражением, остальные были очень воспримчивыми.

TESTAREA REZISTENȚEI LA VIROZELE GRAVE A SOIURILOR DE CARTOF CULTIVATE ÎN ROMÂNIA

N. COJOCARU

În perioada 1969—1972 s-a testat rezistența la infecție, în condiții de cîmp, față de virusurile Y și răsucirii frunzelor, la 14 soiuri de cartof, din care 11 admise în cultură. Se discută metoda de testare și asigurare statistică a claselor de rezistență. Rezultate sigure se obțin prin experimentarea în 3 cicluri anuale cu infectori, iar în condiții de răspîndire puternică a virusurilor, în două cicluri anuale (tabelele 1 și 2). Exprimarea rezistenței pentru virusul Y se poate face prin 9 clase sau note, iar pentru virusul răsucirii frunzelor, din cauza condițiilor reduse de răspîndire, numai prin 5 clase asigurate statistic. Compararea internațională a rezultatelor pentru răsucirea frunzelor este posibilă dacă numerotarea claselor se face din doi în doi și anume 1, 3, 5, 7, 9. Pentru condițiile noastre se consideră necesară mărimea ponderii infectorilor în testarea rezistenței la răsucirea frunzelor. La virusul Y s-au dovedit rezistente soiurile Măgura, Colina, Ostra, Desirée și Brașovean (cu reacții necrotice puternice la infecție) și foarte sensibile Sirtema, Bintje și Jaerla (cu simptome slabe de mozaic). Soiurile Spartaan, Urgenta și Ora sînt sensibile (tabelul 3). La răsucirea frunzelor au fost foarte sensibile Colina, Desirée și Urgenta, iar foarte rezistente și rezistente Sirtema, Bintje, Brașovean și Jaerla. Rezistența la viroze și în deosebi la virusul Y trebuie să constituie unul din criteriile de repartizare a soiurilor pe zonele închise și de stabilire a perioadei de înmulțire în afara zonelor.

Valoarea pentru producție a soiurilor de cartof este condiționată în mare măsură, pe lîngă alte însușiri și de rezistența la principalele boli și în mod deosebit la virozele grave. În acest sens Kameraz (1965) menționează că viața unor soiuri este limitată de diferite virusuri ale cartofului, care diminuiază mult capacitatea de producție a acestora. Printr-un sistem bine pus la punct de producere și reînnoire a materialului pentru sămînță, capacitatea inițială de producție a soiurilor poate fi menținută. Prevenirea infectării cu viroze și deci producerea materialului sănătos pentru plantare este însă mai mult ușoară, mai economică și mai eficientă atunci cînd se lucrează cu soiuri care posedă o rezistență relativ ridicată la virusurile cele mai importante. De aceea, la aprecierea generală a soiurilor este necesar să se ia în considerare și

rezistența lor la viroze, ca premiză pentru longevitatea capacității de producție a acestora (B e r a n e k, 1964).

Numărul soiurilor existente în cultură cu rezistență extremă la unele virusuri este foarte redus. Deci, în prezent trebuie avută în vedere rezistența la viroze în condiții de cîmp a soiurilor actuale. Acest tip de rezistență este menționat în literatura de specialitate sub mai multe denumiri și anume : *rezistență de cîmp* (B a g n a l l și B r a d l e y, 1958 ; R o g u s k i, 1965, P a l l și colab. 1966), *rezistență relativă* (K a m e r a z, 1965 ; C a t e l l y și F o d o r 1971) și *rezistență la infecție* (B a w d e n și K a s s a n i s 1945 ; R o g u s k i, 1965 ; W i r s e m a, 1972), care după B j ö r l i n g (1966) include rezistența la inoculare, la înmulțire și la răspîndirea virusului în plantele infectate.

Metodele utilizate de diferiți cercetători pentru determinarea rezistenței la infecție în condiții de cîmp, au diferit mult în ultimele decenii. Diferențele au constat în prezența sau absența unei surse de infecție uniformă, modul de așezare, număr de plante testate și de tuberculi recoltați, soiurile standard, modul de exprimare a rezistenței și altele (B a w d e n și K a s s a n i s, 1964 ; B a g n a l l și B r a d l e y, 1958 ; R i g o t și M e l a r d, 1958 ; C r a s s o n, 1962 ; R o g u s k i, 1965 ; S i x t a, 1965 ; P a l l și colab. 1966 ; C a t e l l y și F o d o r, 1971). Din această cauză s-a ajuns în situația că rezultatele obținute în diferite țări și zone de cultură, nu pot fi comparate și deci au o utilitate limitată. La simpozionul secției soiuri din cadrul Asociației Europene a Cercetărilor la Cartof (E.A.P.R.) din anul 1968 s-au inițiat experiențe comune care să conducă la standardizarea examinării rezistenței la viroze (K e l l e r, 1968).

Prin experimentările noastre ne-am propus să stabilim rezistența principalelor soiuri admise în cultură la două din bolile virotice grave ale cartofului și anume la virusul Y (VYC) și virusul răsucirii frunzelor (VRFC) și de asemenea să clarificăm unele aspecte din metodica de testare pentru mărirea siguranței și economicității ei.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Determinarea rezistenței la VYC și VRFC s-a efectuat în perioada 1969—1972 în experiențe individuale. Pentru asigurarea unei surse de infecție uniforme, soiurile s-au plantat între rînduri cu material infectat (infector), astfel încît fiecare plantă să aibă în vecinătate sursa de virus (fig. 1). Soiurile s-au plantat în trei repetiții, a cîte 25 tuberculi, așezate în blocuri. Plantarea s-a efectuat mai tîrziu — în prima decadă a lunii mai — pentru ca plantele să fie mai receptive la infecție în perioada intensificării zborului vectorilor.

Ca infector pentru VYC s-a utilizat soiul Ora, care posedă o anumită toleranță la acest virus, o rezistență bună la mană și este tîrziu, însușiri care-i permit să asigure sursa de infecție pe toată durata perioadei de vegetație. Pentru VRFC s-a utilizat ca infector soiul Măgura, rezistent la VYC și cu reacție de tip necrotic, aceasta făcînd posibilă eliminarea timpurie a plantelor infectate. Ambele soiuri utilizate ca sursă de infecție întrunesc astfel condițiile menționate de C r a s s o n (1962) pentru a fi bune ca infector.

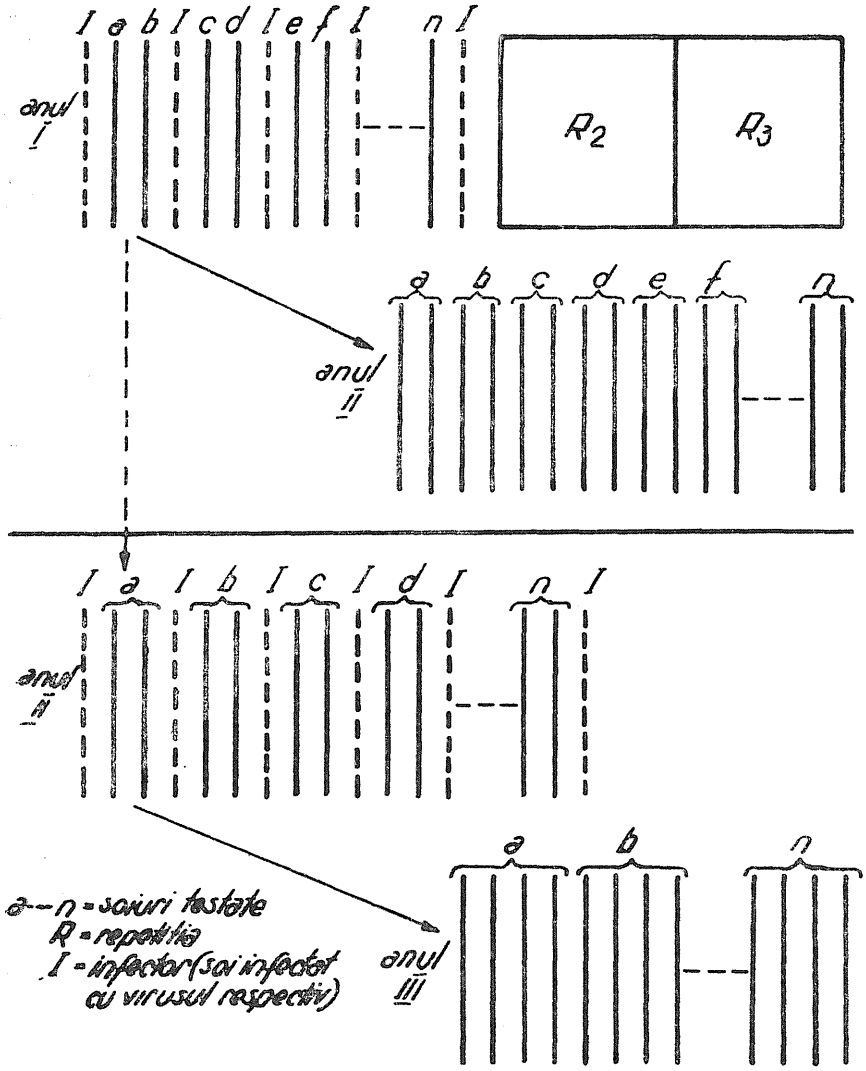


Fig. 1 Schema de testare a rezistenței soiurilor la virusurile Y și răsucirii frunzelor.
Scheme of testing of varieties rezistance to virus Y and leafroll.

În timpul vegetației s-au efectuat tratamente pentru combaterea manei și gîndacului din Colorado, ca plantele să vegeteze cît mai mult. La recoltare, de la fiecare plantă s-au reținut cîte doi tuberculi mijlocii spre mari, rezultînd astfel cîte 50 tuberculi pe repetiție. În anul următor acest material s-a plantat din nou cu sursă de infecție (fig. 1, anul II, partea a doua a schemei). Pe acest material s-au determinat infecțiile produse în anul anterior. Recoltarea s-a efectuat la maturitate, reținînd de asemenea cîte doi tuberculi pe plantă. Deci numărul tuberculilor la un soi, în fiecare repetiție, a ajuns la 100. Materialul s-a plantat

în anul III fără infectori. Determinarea infecțiilor s-a făcut pentru ambele virusuri prin bonitare vizuală, iar la VYC cînd au existat dubii (în special la soiurile tolerante, cu simptome slabe) s-au efectuat bioteste de probă pe hibridul A_6.

S-au testat 14 soiuri în trei cicluri experimentale, din care două au avut doi ani consecutivi cu infector, iar al treilea numai un singur an. Separat s-a stabilit rezistența la viroze a soiurilor în condiții de presiune mare de infecție, însă fără infectori în cadrul experienței propriu zise. Din fiecare soi s-au plantat cîte 220 tuberculi, fără repetiții, iar la recoltare s-a reținut cîte un tubercul/cuib. Același material s-a utilizat consecutiv patru ani, urmărindu-se infecția cumulată.

Experimentarea rezistenței soiurilor s-a făcut în raport cu procentul de infecție realizat, prin note sau clase de la 1—9, în care 1 reprezintă foarte rezistent, 2—3 rezistent, 4—5 mijlociu de rezistent, 6—7 puțin rezistent (sensibil) iar 8—9 nerezistent (foarte sensibil). Clasele pentru VYC s-au stabilit în funcție de infecția medie a soiurilor Sirtema, Bintje și Jaerla, din care primele două recomandate de Bode (1973) ca standarde internaționale. Pentru VRFC soiurile standard au fost Colina, Desirée și Măgura.

În scopul stabilirii celui mai sigur și mai economic sistem de testare a rezistenței soiurilor la cele două virusuri, s-a calculat numărul de clase statistic asigurate pentru cele 10 variante (tabelele 1 și 2). Pentru aceasta, infecția medie a soiurilor standard s-a împărțit la diferența limită, iar la rezultat s-a adăugat cifra 1, deoarece clasa a noua este reprezentată de infecții egale și mai mari decît media martorilor. Semnificația diferențelor dintre soiuri s-a calculat prin testul Duncan.

REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Analiza sistemului de testare și exprimare a rezistenței. Dată fiind necesitatea standardizării metodelor de testare și exprimare a rezistenței la viroze, pentru a fi posibilă compararea internațională a rezultatelor (Keller, 1968 ; Bode, 1973), prin datele prezentate în tabelele 1 și 2 se evidențiază sistemele de testare care în condițiile noastre permit încadrarea sau notarea soiurilor în 9 clase sau note de rezistență, asigurate statistic.

Pentru VYC (tabelul 1), atît ciclurile cu un singur an de infecție provocată luate individual (variantele 1, 2 și 3) cît și cele de 2 ani consecutivi cu infector (variantele 8 și 9) nu permit formarea a nouă clase statistic asigurate. Deci stabilirea rezistenței soiurilor la VYC după un singur ciclu de experimentare cu un an sau doi de infecție provocată, nu este satisfăcătoare. Aceasta ca urmare a procentului mai redus de infecție realizat în unii ani în ciclurile anuale, cît și variațiilor mari dintre repetiții, cum este cazul în special la ciclurile de doi ani, unde în anul doi sursa de infecție este neuniformă datorită plantelor secundar infectate. În cazul experimentării în două cicluri, fiecare cu un singur an de infecție provocată (variantele 4, 5 și 6), se constată că în două din cazuri și anume cele care includ anul 1970, cînd infecția materialului a fost mai ridicată (89,0%), soiurile pot fi încadrate în 9 clase de rezistență. Rezultă că testarea în două cicluri anuale este posibilă numai atunci cînd în unul din ani infecția martorilor este ridicată. În acest sens Wirsema (1972) arată că o bună diferențiere a rezistenței soiurilor la

Tabelul 1

Numărul claselor statistic asigurate în testarea rezistenței soiurilor la virusul Y, în funcție de an și durata ciclurilor experimentale

Varianta	Martor*** infecția %	D.L. 5 %	Nr. de clase
1 — Ciclu de 1 an (1969)*	56,7	15,3	5
2 — Ciclu de 1 an (1970)*	89,0	15,8	7
3 — Ciclu de 1 an (1971)*	69,0	12,7	6
4 — Media a 2 cicluri de 1 an (1969, 1970)	72,8	9,3	9
5 — Media a 2 cicluri de 1 an (1969, 1971)	62,8	11,1	7
6 — Media a 2 cicluri de 1 an (1970, 1971)	79,0	8,6	10
7 — Media a 3 cicluri de 1 an (1969, 1970, 1971)	71,6	7,7	10
8 — Ciclu de 2 ani (1969—1970)**	96,8	14,7	7
9 — Ciclu de 2 ani (1970—1971)**	98,5	17,6	6
10 — Media a 2 cicluri de 2 ani (1969—1970, 1970—1971	97,7	9,2	11

* Cultivat un singur an cu sursă de infecție
** Cultivat doi ani cu sursă de infecție
*** Infecția medie a soiurilor standard

virusuri se poate face atunci cînd infecția celor sensibile este de cel puțin 90%.

Din cauza variațiilor anuale ale frecvenței vectorilor, cea mai sigură estimare a rezistenței soiurilor la VYC se realizează prin experimentarea în trei cicluri anuale cu infecți provocată, urmată de determinarea în al doilea an a infecțiilor produse (fig. 1, partea de sus a schemei). Rezultate similare se obțin și prin două cicluri a cîte doi ani de infecție provocată (varianta 10), însă metoda este mai puțin economică, volumul de lucru fiind aproape dublu și în plus pot apărea erori la soiurile cu reacție necrotică puternică, la care plantele infectate secundar fac tuberculi foarte puțini sau deloc și în acest fel unele plante nu mai apar în cultura anului III.

Rezultatele obținute la VRFC arată că în condițiile în care s-a experimentat, variantele de testare încercate nu permit încadrarea soiurilor în nouă clase de rezistență asigurate statistic nici pentru D.L. 10% (tabelul 2). Aceasta ca urmare a frecvenței în general scăzută a vectorului principal al VRFC și anume specia de afide *Mysus persicae* Sulz. (C o j o c a r u și colab. 1973). Există totuși ani, mai puțini la număr, în

Tabelul 2

Numărul claselor statistic asigurate în testarea rezistenței soiurilor la virusul răsucirii frunzelo, în funcție de an și durata ciclurilor experimentale.

Varianta	Martor*** infecția %	D.L. 5%	Nr. de clase	D.L. 10%	Nr. de clase
1 — Ciclu de 1 an (1969)*	9,9	8,0	2	6,7	2
2 — Ciclu de 1 an (1970)*	35,1	11,5	4	9,6	5
3 — Ciclu de 1 an (1971)*	5,7	5,7	2	4,7	2
4 — Media a 2 cicluri de 1 an (1969, 1970)	22,5	7,1	4	5,9	5
5 — Media a 2 cicluri de 1 an (1969, 1971)	7,8	6,2	2	5,2	2
6 — Media a 2 cicluri de 1 an (1970, 1971)	20,4	6,5	4	5,4	5
7 — Media a 3 cicluri de 1 an (1969, 1970, 1971)	16,9	5,7	4	4,7	5
8 — Ciclu de 2 ani (1969—1970)**	23,5	12,3	3	10,2	3
9 — Ciclu de 2 ani (1970—1971)**	23,5	11,8	3	9,8	3
10 — Media a 2 cicluri de 2 ani (1969—1970, 1970—1971)	23,5	9,6	3	8,0	4

* Cultivat un singur an cu sursă de infecție
** Cultivat 2 ani cu sursă de infecție
*** Infecția medie a soiurilor standard

care populația lui *M. persicae* este mai numeroasă. Considerăm că în astfel de ani răspîndirea VRFC fiind mai puternică va fi posibilă încadrarea soiurilor testate în nouă clase de rezistență. Majoritatea anilor însă, cum sînt și cei în care s-a experimentat, permit crearea a numai cinci clase asigurate statistic la un nivel al diferenței limită de 10%, dacă se experimentează în trei cicluri cu cîte un an de infecție provocată. Rezultate similare se pot obține în unele cazuri și cu două cicluri anuale, însă numai cînd transmiterea virusului este mai puternică (tabelul 2, variantele 4 și 6). Experimentarea în cicluri de doi ani consecutivi cu infectori (tabelele 2, variantele 8, 9 și 10) nu permite gruparea soiurilor în cinci clase de rezistență și în plus, pe lîngă dezavantajele menționate la VYC, apar dificultăți în aprecierea VRFC la plantele unor soiuri infectate și cu virusul Y.

Pentru ca rezultatele prezentate după cele două sisteme (cinci și nouă clase) să fie comparabile, se propune ca la sistemul de cinci clase. notarea acestora să se facă din doi în doi și anume 1, 3, 5, 7, 9. Datele din partea a doua a tabelului 3 arată că între notele acordate soiurilor după cele două sisteme, nu sînt diferențe mai mari de 1.

În condițiile noastre, procentul anual de răspîndire a VRFC fiind sub limitele indicate de W i r s e m a (1972), rezultă că nu se poate face o distincție sigură între soiurile rezistente și cele moderate de rezistente, infecția fiind mică la ambele categorii. Pentru a diminua acest inconvenient, se consideră necesară dublarea sursei de infecție. Aceasta se realizează prin plantarea alternativă a unui rînd de material ce se testează cu un rînd de infector.

Diferențele dintre soiurile încadrate în clase vecine sînt în majoritatea cazurilor semnificative pentru ambele virusuri (tabelul 3). Deci sistemul de 9 clase sau note pentru VYC și 5 pentru VRFC permite o

Tabelul 3

Rezistența la virusurile Y și răsucirii frunzelor, testată în cîmp, la soiurile admise în cultură

Media a 3 cicluri anuale de infecție provocată							
Soiul	Virusul Y			Soiul	Virusul răsucirii frunzelor		
	infecția %	semnif. DS 5%	nota sau clasa		infecția %	semnif. DS 10 %	nota sau clasa***
Schwalbe	—	—	1*	Schwalbe	0,2	a	1(1)
Măgura	9,9	a	2	*Sirtema*	1,1	ab	1(1)
Colina	11,8	a	2	*Bintje*	2,8	ab	1(2)
Ostara	20,4	b	3	*Brașovean*	4,0	abc	1(2)
Desiree	22,2	b	3	*Jaerla*	6,1	bcd	3(3)
Brașovean	23,5	b	3	*Spartaan*	8,7	cde	5(5)
Kaptah	26,6	b	3	*Ostara*	9,4	de	5(5)
Ora	52,3	c	6	Ora	11,7	e	5(6)
Urgenta	—	—	7*	Alpha	—	—	5(6)*
Spartaan	58,3	cd	7	*Măgura*	11,9	e	5(6)
Jaerla	64,3	de	8	Minea	—	—	7(7)*
Alpha	—	—	8*	*Urgenta*	—	—	7(8)*
Bintje	66,4	e	8	*Desiree*	17,7	f	9(9)
Sirtema	84,0	f	9	*Colina*	21,1	f	9(9)

* Note acordate după testarea în două cicluri a cîte doi ani de infecție provocată
** Prima notă după sistemul de împărțire în 5 clase, iar cea din paranteză după sistemul de 9 clase.

bună experimentare a rezistenței soiurilor. Pot exista însă și situații cînd diferența între două soiuri din clase vecine să nu fie asigurată statistic, cum este cazul spre exemplu între Spartaan și Jaerla la VYC. Aceasta ca urmare a faptului că procentul de infecție a unor soiuri poate fi apropiat de limita superioară a unei clase, iar la altele de limita inferioară a clasei următoare. La VRFC între grupa soiurilor rezistente și mijlociu de rezistente această situație este și mai evidentă. însă prin mărirea ponderei infectorului se presupune că aceste cazuri se vor reduce.

Determinarea rezistenței la ambele virusuri într-o experiență comună, cu așezarea alternativă a sursei de infecție în cadrul rîndurilor de infectori (o plantă cu VRFC, o plantă cu VYC ș.a.m.d.) și fără repetiții, așa cum se procedează cu materialul de ameliorare în vederea selecției pentru rezistență la viroze (Roguski, 1965; Pall și colab. 1966; Catelly și Fodor, 1971), poate fi considerată satisfăcătoare pentru lucrările de triere a materialului, însă nu permite o caracterizare a rezistenței specifice pentru fiecare virus.

Pentru stabilirea rezistenței soiurilor la viroze într-un cîmp cu presiune mare de infecție, se consideră că o caracterizare mult mai reală se realizează atunci cînd media standard, în funcție de care se acordă notele, cuprinde atît martorii pentru VYC cît și cei pentru VRFC, deși în condițiile noastre primul virus are o pondere mult mai mare (tabelul 4).

Rezistența soiurilor testate la virusurile Y *și răsucirea frunzelor.* Datele privind rezistența principalelor soiuri admise la înmulțire în țara noastră și a cîtorva soiuri din procesul de verificare sînt prezentate în tabelul 3. Dintre soiurile testate numai Schwalbe s-a dovedit foarte rezistent la ambele virusuri.

Din punct de vedere al rezistenței VYC rezultă că soiurile Măgura și Colina, urmate de Ostara, Desirée și Brașovean sînt rezistente la infecție în condiții de cîmp, iar Ora și îndeosebi Urgenta și Spartaan sînt caracterizate ca sensibile (puțin rezistente). Soiurile Jaerla, Bintje și în mod deosebit Sirtema, care s-a infectat în medie cu 84,0% anual, sînt foarte sensibile la virusul Y.

Comparînd rezistența soiurilor analizate, cu reacția lor la infecția secundară cu VYC, rezultă că datele noastre concordă în general cu cele obținute de Bagnall și Bradley (1958), în sensul că soiurile care manifestă simptome de mozaic sînt mult mai sensibile la infecție decît cele cu reacție de tip necrotic. Astfel, soiurile cu simptome puternice de tip necrotic și cădere ulterioară a frunzelor (Măgura, Colina, Ostara, Desirée și Brașovean) sînt rezistente în condiții de cîmp, pe cînd cele cu reacții slabe, de tip mozaical sau mici modificări morfologice (Bintje, Sirtema) s-au dovedit a fi foarte sensibile. Reacții necrotice sub formă de stric pe nervuri pot apărea în unele cazuri și la soiuri din grupa celor puțin rezistente, ca spre exemplu Ora, dar mult mai reduse ca frecvență și intensitate și în general fără căderea frunzelor, însă cu mozaic și modificări morfologice mai evidente decît

la Sirtema și Bintje. Rezultă deci existența unei corelații între reacția soiurile la infecția cu VYC și rezistența la infecție în cîmp. După cum sugerează Cockerham (citat de Bagnall și Bradley, 1958), rezistența mai mare a soiurilor cu reacție de tip necrotic poate fi rezultatul unei localizări a celor mai multe infecții.

Referitor la rezistența față de VRFC se constată de asemenea o variație mare în comportarea soiurilor testate. Astfel, în condițiile noastre s-au dovedit rezistente soiurile Sirtema, Bintje și Brașovean, iar foarte sensibile Colina și Desirée (tabelul 3). Celelalte soiuri admise în cultură sînt mijlociu de rezistente pînă la sensibile. Deoarece condițiile de răspîndire a VRFC la noi sînt în general mai puțin favorabile comparativ cu ale VYC, infecția anuală a martorilor în medie pe trei ani fiind de numai 16,9% pentru VRFC față de 71,6% pentru VYC (tabelele 1 și 2), se consideră că la analiza unui soi din punct de vedere al comportării la viroze, ponderea cea mai mare trebuie acordată rezistenței la virusul Y.

Date fiind diferențele mari în rezistența la cele două virusuri a soiurilor admise în cultură, cît și deosebirile dintre zonele închise de producere a cartofului pentru sămînță din punct de vedere al potențialului de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide (Cojocaru și colab., 1973), se recomandă ca repartizarea soiurilor pe zone în vederea producerii și înmulțirii materialului de plantat să se facă în funcție și de aceste elemente.

Comportarea soiurilor la viroze într-un cîmp cu presiune mare de infecție este de asemenea foarte diferită și variază în funcție de numărul anilor de cultivare consecutivă a materialului în condițiile respective (tabelul 4). Astfel, după un singur an de cultură, trei soiuri s-au infectat într-un procent ce poate afecta semnificativ producția și anume Spartaan, Bintje și în mod deosebit Sirtema. După doi ani de cultură, la acestea se mai adaugă patru din soiurile admise la înmulțire și anume Brașovean, Urgenta, Ora și Jaerla, iar după încă un an, toate soiurile raionate au peste 10% plante infectate. Cele mai mari dificultăți în înmulțirea materialului pentru sămînță le prezintă soiurile Sirtema, Bintje, Jaerla și Spartaan, caracterizate în general ca foarte sensibile la VYC.

Aceste rezultate permit să se stabilească pe soiuri, numărul anilor cît materialul pentru sămînță poate fi înmulțit în condiții de infecție similare celor în care s-a experimentat (cîmpuri cu presiune mare de infecție), fără să ajungă la un grad de infecție virotică care să diminueze semnificativ producția de tuberculi. Astfel de condiții se întîlnesc frecvent în loturile de înmulțire a cartofilor pentru sămînță din unitățile agricole de producție din afara zonelor închise. În acest sens considerăm că soiul Sirtema, care este excesiv de sensibil, practic nu poate fi înmulțit nici un an în condiții de presiune mare de infecție. Soiurile Bintje, Spartaan și Jaerla se pot înmulți un singur an, cu condiția realizării unor distanțe de izolare cît mai mari de sursele puternice de infecție. Doi ani de înmulțire se pot realiza la soiurile Ostara,

Tabelul 4

Rezistența la viroze a soiurilor de cartof admise în cultură, testată în cîmp cu presiune mare de infecție

Soiul	Infecția și nota după 1—3 ani de cultură					
	1969		1969—1970		1969—1971	
	Plante infectate %	nota	Plante infectate %	nota	Plante infectate %	nota
Schwalbe	1,0	1*(1)**	0,3	1*(1)**	5,0	1*(1**
Ostara	4,2	2 (2)	6,5	2 (1)	—	—
Colina	5,6	2 (2)	8,8	2 (2)	11,7	2 (2)
Desiree	3,3	2 (1)	7,8	2 (1)	13,4	3 (2)
Măgura	5,6	2 (2)	8,7	2 (2)	14,2	3 (2)
Baraka	4,7	2 (2)	7,1	2 (1)	17,9	3 (2)
Kaptah	0,5	1 (1)	10,9	2 (2)	27,6	5 (3)
Brașovean	3,4	2 (1)	10,9	2 (2)	31,2	6 (3)
Urgenta	6,1	3 (2)	21,7	4 (3)	35,5	6 (4)
Ora	7,1	3 (2)	19,7	4 (3)	36,8	6 (4)
Spartaan	19,4	7 (5)	50,8	9 (7)	71,0	9 (7)
Alpha	7,7	3 (2)	42,9	8 (6)	74,2	9 (8)
Jaerla	7,1	3 (2)	37,4	7 (5)	79,9	9 (8)
Bintje	19,9	7 (6)	72,7	9 (9)	85,5	9 (9)
Sirtema	67,1	9 (9)	90,0	9 (9)	87,6	9 (9)

* Note acordate în funcție de infecția soiurilor standard pentru virusurile Y și răsucirii frunzelor (Sirtema, Bintje, Desiree, și Colina).

** Note acordate în funcție de infecția soiurilor standard pentru virusul Y (Sirtema, Bintje și Jaerla).

Desirée, Colina și Măgura, iar la Brașovean, Ora și Urgenta numai cu precauții din punct de vedere al izolării. Deoarece infecția inițială a materialului cu care s-a experimentat a fost în general mai redusă decît cea a categoriei biologice primite de unități pentru înmulțire (I_1) și anume 0,0—3,6%, considerăm că pentru realizarea perioadelor de înmulțire indicate este necesar ca I_1 să se producă cu maximum 5% plante virozate și să se asigure izolarea loturilor seminciere, sau înmulțirea cartofului pentru sămînță să se efectueze cel puțin în primul an în unități specializate.

CONCLUZII

1. Pentru virusul Y cea mai sigură caracterizare a rezistenței soiurilor se realizează prin experimentarea în trei cicluri anuale cu sursă de infecție așezată în rînduri alterne și în trei repetiții. Experimentarea în două cicluri anuale este echivalentă numai atunci cînd cel puțin în unul din ani răspîndirea virusului este puternică.

2. Răspîndirea redusă a virusului răsucirii frunzelor nu permite o diferențiere sigură între soiurile rezistente și cele moderat de rezistente în condițiile în care s-a experimentat. De aceea se consideră necesar să se mărească ponderea sursei de infecție la 50%.

3. Exprimarea rezistenței soiurilor la virusul Y se poate face prin nouă clase sau note diferențiate statistic la DL 5%, iar la virusul răsucirii frunzelor prin cinci note sau clase diferențiate semnificativ numai la DL 10%. Pentru ca și datele privind rezistența la VRFC să permită o comparare internațională, este necesar ca la acest virus numerotarea claselor să se facă din doi în doi și anume 1, 3, 5, 7, 9.

4. Soiurile admise în cultură s-au comportat față de virusul Y astfel : Măgura, Colina, Ostara, Desirée și Brașovean, rezistente ; Ora, Urgenta și Spartaan, puțin rezistente (sensibile) ; iar Jaerla, Bintje și Sirtema, nerezistente (foarte sensibile). Cele cu reacție necrotică puternică la infecție sînt mai rezistente decît cele cu simptome mai slabe, de tip mozaic.

5. La virusul răsucirii frunzelor s-au dovedit foarte rezistente Sirtema, Bintje și Brașovean, rezistent Jaerla, mijlociu de rezistente Spartaan și Ostara, ceva mai puțin rezistente Ora și Măgura, sensibil Urgenta și foarte sensibile Desirée și Colina.

6. Perioada de înmulțire a cartofilor pentru sămînță în condiții de presiune mare de infecție variază în funcție de rezistența soiurilor și procentul inițial de infecție, fiind de numai 1—2 ani chiar în zonele foarte favorabile de cultură. Astfel soiurile Bintje, Spartaan, Jaerla și Urgenta se pot înmulți un singur an, iar Ostara, Desirée, Colina, Măgura și eventual Brașovean și Ora doi ani.

7. Repartizarea soiurilor pe zone închise în vederea producerii și înmulțirii materialului pentru sămînță se recomandă să se facă în raport cu rezistența lor la viroze — în special la virusul Y —, corelat cu potențialul de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide din zonele respective.

BIBLIOGRAFIE

BAGNALL, R. H., and BRADLEY, R. H. E., 1958 — Resistance to virus Y in the potato. Phytopathology, 48.

BAWDEN, F. C., and KASSANIS, B., 1946 — Varietal differences in susceptibility to potato virus Y. Ann. appl. Biol. vol. 33, 1.

BERÁNEK, J., 1965 — Sledováni degenerace v odrudovych pokusech. O degeneraci brambor, Praga.

BJÖRLING, K., 1966 — Virus Resistance Problems in Plant Breeding. Acta Rgr. Scandinavica, Suppl. 16.
BODE, O., 1973 — Vorschlag zur Einstufung von Kartoffelsorten nach Resistenzgraden gegenüber Blattrollund Y-Virus auf Grund der 1. Prüfungsergebnisse gemeinsamer Virus-Resistenzprüfung. Proceedings of 5th Trienal Conference of EAPR, 4—9 IX 1972, England.
CATELLY, T., și FODOR I., 1971 — Testarea descendențelor de cartof privind rezistența relativă la viroze grave. An. I.C.C.S. Cartoful, Vol. II.
COJOCARU, N., MAN, S., IGNĂTESCU, I., și BEDÖ. E., 1973 — Zborul de atac al afidelor în culturile de cartof din zonele închise destinate producerii materialului pentru sămînță. Anal. I.C.C.S. Vol. IV. Cartoful.
CRASSON, G., 1962 — Disposition des champs d'essais pour la determination de la résistance au virus de l'enroulement et au virus Y. Eur. Potato J., vol. 5, 4.
KAMERAZ, A. J., 1965 — Selekțiia kartofelea na ustoicivost k virusam. O degeneraci brambor, Praga.
KELLER, E. R., 1968 — The standardization of the method and the assessment in testing potato varieties. Section Varieties of EAPR, Zürich.
PALL OLGA. PERSICA ELENA, MUȘAT DESPINA și BRETAN I., 1966 — Încercarea sensibilității cîtorva descendențe clonale din hibrizii de cartofi față de virusul mozaicului Y și a virusului răsucirii frunzelor în condiții de infecții provocate în cîmp. Lucrări științifice ale Inst. Agr. „Dr. Petru Groza" Cluj-Napoca, vol. XXII, Seria Agricultură.
RIGOT, N., et MELARD, V., 1958 — L'amelioration de la pomme de terre pour la resistance au virus de l'enroulement. Eur. Potato J., vol. 1, 3.
ROGUSKI, K., 1965 — Selekțiia kartofelea na ustoicivost k virusam v Polșe. O degeneraci brambor, Praga.
SIXTA, J., 1965 — Výsledky dosažene ve slechteni bramboru na vzdornost proti virum v C.S.S.R. O degeneraci brambor. Praga.
WIRSEMA, H. T., 1972 — Breeding for resistance in Viruses of potatoes and seed potato production. PUDOC Wageningen.

TESTING OF POTATO RESISTANCE TO THE MAJOR VIRUS DISEASES INFECTING THE POTATO VARIETIES CULTIVATED IN ROMANIA

SUMMARY

The field resistance of 14 potato varieties (11 of which were approved varieties) to potato virus Y and potato leaf-roll virus were tested during 1969—1972. The testing method, as well as the statistical evaluation of resistance classes is discussed in the work. Good results were obtained in case of experiments performed in 3 annual cycles conducted with infectors, while only two annual cycles are necessary under a heavy spread of the viruses (tab. 1 and 2). Plant resistance to potato virus Y may be expressed by using 9 classes or scores while only 5 classes statistically significant are necessary in case of potato leaf roll as a consequence of its reduced spread. Comparison of results concerning leaf roll virus infection on a world wide scale is possible if the classes are numbered only every second score i.e. 1, 3, 5, 7 and 9. The increase of infectors' share is necessary under our conditions in order to test the resistance to leaf-roll virus infection. Măgura. Colina, Ostara, Desirée and Brașovean varieties (exhibiting strong necrotic reactions) proved to be resistant to virus Y infection while Sirtema, Bintje and Jaerla varieties (exhibiting mild mosaic spots) proved to be highly sensitive. Spartan, Urgenta and Ora varieties proved to be sensitive (tab. 3). Colina, Desirée and Urgenta varieties reacted as very sensitive to leaf roll virus infection, while Sirtema, Bintje, Brașovean and Jaerla reacted as highly resistant and resistant varieties. Resistance to virus diseases and especially to potato virus Y infection has not to be considered among the repartition criteria of varieties in closed zones as well among the criteria used to establish the multiplication period of varieties outside of this zone.

DIE PRÜFUNG DER WIDERSTANDSFÄHIGKEIT GEGEN SCHWERE VIRUSKRANKHEITEN DER IN RUMÄNIEN BEKANNTEN KARTOFFELARTEN

ZUSAMMENFASSUNG

Im Zeitraum 1969—1972 wurde die Infektionswiderstandsfätigkeit unter Feldverhältnissen gegenüber dem Virus Y und der Blattrollung bei 14 Kartoffelarten, wovon 11 für die Kultur zugelassen waren, geprüft.

Es wird die Prüfungsmethode und die statistische Sicherung der Widerstandsklassen besprochen. Die Ergebnisse selbst werden durch Experimentierung in 3 Jahres 24 Klen mit den Krankheitserregern, und in zwei Jahres 24 Klen falls die Virusverbreitungsverhältnisse besonders gefährlich sind, erzielt (Tabelle 1 und 2).

Die Bezeichnung der Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Virus Y kann durch 9 Klassen oder Noten vorgenommen werden ; für den Virus der Blattrollung sind, wegen den geringen Verbreitungsverhältnissen, nur 5 Klassen statistisch gesichert. Der internationale Vergleih der Ergebnisse für die Blattrollung ist möglich falls die Nummerierung der Klassen jedes zweite Note, namentlich 1, 3, 5, 7, 9, vorgenommen wird. Für unser Verhältnisse wird die Gewichtsgrenze der Krankheitserreger für die Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen die Blättrollung als erforderlich betrachtet.

Gegenüber dem Virus Y bewiesen sich als Widerstandsfähig die Arten Măgura, Colina, Ostara, Desirée und Braşovean (die starke nekrotische Reactionen gelegentlich der Infektion aufweisen) und als sehr empfindlich die Arten Sistema, Bintje und Jaerla (mit schwachen Mosaiksymptome). Die Arten Spartaan, Urgenta und Ora sint empfindlich (Tabelle 3). Sehr empfindlich gegenüber der Blattrollung erwiesen sich Colina, Desirée und Urgenta und sehr Widerstandsfähig Sirena, Bintje, Braşovean und Jaerla.

Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Viruskrankheiten und insbesonders gegenüber dem Virus Y sollte einer der Merkmale der Verteilung der Arten auf geschlossene Gebiete und für die Feststellung der Vermehrungszeiträume ausser den Gebieten, darstellen.

ПРОВЕРКА ВЫНОСЛИВОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ, ВЫРАЩИВАЕМОГО В РУМЫНИИ, НА ТЯЖЕЛЫЕ ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

В период 1969—1972 г. была проверена выносливость на заражение, в полевых условиях, относительно вирусов у и свертывания листьев, у 14 сортов картофеля, из которых 11 допущенных в культуре. Разбирается метод проверки и статистического сохранения выносливых классов. Сами результаты получают при опыте в 3 годовых этап заразителями, а в условиях сильного распространения вирусов, в два годовых цикла (таб. 1 и 2) Выражение выносливости для вируса у можно получить путем 9 классов или записей, а для вируса кручения листьев из-за пониженных условий распространения, только 5 классов статистического сохранения. Международное сравнение результатов по скручиванию листьев становится возможным, если нумеротация классов делается раз в два занисей, а именно: 1 3, 5, 7, 9. Для наших условий считается необходимым увеличение весомости заразителей в проверки выносливости на кручение листеев. На вирус у была доказана выносливость сортов *MAGURA, COLINA, OSTARA, DESIREE* и *DRASOVEAN* (с сильной некротической реакцией на заражение) и очень чувствительные *SIRTEMA, BINTJE* и *JAERLA* (со слабыми мозаичными симптомами). Сорта *SPARTAAN URGENTA* и *ORA* являются чувствительными (табл, 3). На скручиваие листьевбылит очень чувствительными *COLINA, DESIREE* и *URGENTA* а очень выносливыми *SIREMA, BINTJE, BRASOVEAN* и *JAERLA*. Выносливость к вирусным заболеваниям и в особенности на вирус у нужно составлять по критериям распределения сортов по закрытым зонам и по определению периода размножения вне зоны.

COMPORTAREA UNOR SPECII TUBERIFERE ALE GENULUI *SOLANUM L. SUBSECŢIA HYPERBASARTHRUM BITT.* LA INFECŢIA CU VIRUSUL M.

N. COJOCARU şi T. GOREA

În anii 1970 şi 1971 s-au testat pentru rezistenţa la virusul M peste 16 500 genotipuri aparţinînd la 295 provenienţe din 68 specii ale genului Solanum încadrate în 10 serii taxonomice. Din fiecare provenienţă s-au inoculat 40—100 genotipuri. Pentru inoculare s-a utilizat un izolat al virusului M de pe soiul Oslava, înmulţit pe plante de tomate. S-au efectuat cîte două inoculări şi anume una cu pistolul şi alta cu spatula. Controlul infecţiei s-a efectuat serologic prin metoda precipitării pe lamă. În toate provenienţele s-au identificat genotipuri infectate, majoritatea cu o frecvenţă de peste 50%. Deci nu s-a pus în evidenţă prezenţa unor gene de rezistenţă extremă la nivel de provenienţă. În unele provenienţe din speciile *S. garciae, S. commersonii, S. gibberulosum, S. parodii, S. tarijense, S. sanctae-rosae, S. simplicifolium, S. andigena* şi *S. subandigena*, frecvenţa genotipurilor infectate a fost destul de redusă (sub 25%). Rezultă că acestea posedă anumiţi factori de rezistenţă, însă nu ne putem pronunţa încă asupra tipului de rezistenţă care a acţionat în materialul respectiv.

În prezent virusul M este considerat ca făcînd parte din grupa celor mai răspîndite virusuri ale cartofului, fiind semnalat în majoritatea ţărilor cultivatoare de cartof din Europa, Asia şi America (Rozendaal, 1957; Gabriel, 1960; MacLeod, 1962; Ghenă, 1964; Kameraz, 1964, Horio şi colab. 1969). Pierderile de producţie cauzate de acest virus variază între 10—21% (Bawden şi Kassanis, 1964, Filippov, 1964). Cea mai sigură metodă de prevenire a pagubelor produse de virusuri o constituie crearea şi cultivarea de soiuri rezistente. Kameraz (1964) arată că pentru crearea de soiuri rezistente la virusul M preocupările au fost în general foarte reduse. În plus Bode (1966) şi Bartels (1967) evidenţiază că prin lucrările cu specii sălbatice pentru rezistenţă la alte virusuri, se pare că a crescut sensibilitatea la virusul M în materialul de ameliorare obţinut.

Condiţia esenţială pentru crearea de soiuri rezistente la virusul M o constituie existenţa unor surse de rezistenţă. În sortimentul soiurilor cultivate nu a fost identificată pînă în prezent o formă sigură de re-

zistență extremă. Există totuși date care atestă comportarea diferită a soiurilor în condiții naturale de infecție (Zadina, 1970; Cojocaru, 1973). Cu privire la existența unei forme de rezistență în germoplasma speciilor sălbatice ale genului *Solanum* L., rezultatele publicate pînă în prezent sînt diferite. Astfel Zadina (1964) și Rothacker (1968) testînd 72 și respectiv 44 specii din colecția de la Gross-Lüsewitz nu au identificat prezența unor factori de rezistență în genotipurile analizate. Kameraz și Ivanova (1965), Kotova și Veselovski (1966) au constatat diferențe în comportarea a 16 specii sălbatice testate și consideră posibilă existența unor genotipuri rezistente în seria *Longipedicellata*. Mai recent Bagnall (1972) comunică identificarea a 5 genotipuri care în urma inoculărilor repetate cu virusul M au rămas neinfectate.

Aceste premize au determinat necesitatea de a întreprinde cercetări asupra comportării la infecția cu virusul M a unui număr mare de genotipuri și proveniențe ale unor specii tuberifere din genul *Solanum* L. aflate în colecția I.C.C.S. Brașov, în scopul identificării surselor de rezistență.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

În anul 1970 au fost luate în studiu 253 proveniențe aparținînd la 65 specii tuberifere ale genului *Solanum* L., încadrate în 10 serii taxonomice, iar în anul 1971, 100 de proveniențe (42 netestate în 1970) din 32 specii, selectate pe baza rezultatelor preliminare a testărilor din 1970. Din fiecare provenienţă s-au inoculat și testat 40—100 genotipuri și numai în puține cazuri, numărul acestora a fost sub 40, dar nu mai mic de 15.

Pentru infecție a fost utilizat un izolat al virusului M de pe soiul Oslava, iar inoculul s-a obținut din plante de tomate infectate în prealabil. Întreg materialul a fost inoculat de două ori și anume prima dată cu pistolul, în lădițe, cînd plăntuțele aveau 2—4 frunze, iar a doua oară cu spatula, după repicarea plantelor în ghivece. La inocularea cu pistolul, sucul extras de la tomate s-a diluat cu apă distilată în proporție de 1 : 1, adăugîndu-se și 12% carborundum. Lucrarea s-a efectuat la presiunea de 2,5 atmosfere și la înălțimea de 5—10 cm de plante. Cu spatula s-au inoculat cîte 2 frunze la fiecare plantă, utilizînd suc nediluat și carborundum.

La 3—4 săptămîni după ultima inoculare s-a efectuat testarea serologică a fiecărei plante prin metoda precipitării pe lamă și citirea la microscop cu cîmp întunecat. Plantele cu reacție negativă la prima testare au fost analizate în general încă odată.

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Din cele 16.787 genotipuri inoculate aparținînd la 295 proveniențe nu s-a identificat nici o provenienţă în care toate genotipurile să rămînă neinfectate cu virusul M (tabelul 1). Deci nu a fost pusă în evidență prezența unor gene de rezistență extremă cu acțiune generalizată la nivel de provenienţă sau specie.

În cadrul majorității speciilor, proveniențele au avut în general un procent ridicat de genotipuri infectate și anume de peste 50%. Au

Tabelul 1

Distribuţia unor provenienţe de specii tuberifere ale genului Solanum L. în clase de infecţie, în urma inoculărilor cu virusul M

Seria şi specia	Testarea din 1970					Testarea din 1971				
	Nr. specii şi proven.	Repartizarea pe clase de infecţie				Nr. specii şi proven.	Repartizarea pe clase de infecţie			
		0—25	26—50	51—75	76—100		0—25	26—50	51—75	76—100
JUGLANDIFOLIA Rydb.	—	—	—	—	—	1/1	—	1/1	—	—
Solanum caldassi Dun.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
COMMERSONIANA Buk.	12/83	4/6	10/20	8/31	9/26	9/24	1/1	2/3	7/15	4/5
S. boergerii Buk.	18	—	1	11	6	4	—	—	2	2
S. dolichostigma Buk.	9	—	1	7	1	3	—	—	3	—
S. garciae Juz. et Buk.	10	3	—	3	4	5	—	2	2	1
S. gibberulosum Juz. et Buk.	11	1	4	4	2	3	—	—	3	—
S. horovitzii Buk.	4	—	2	2	—	3	—	—	2	1
S. parodii Juz. et Buk.	9	1	6	2	—	3	—	—	2	1
S. schikii Juz. et Buk.	3	—	2	—	1	—	—	—	—	—
S. subtilius Bitt.	2	—	1	—	1	1	—	—	1	—
S. commersonii Dun.	4	1	1	—	2	1	—	1	—	—
S. tarijense Hawk.	2	—	1	1	—	1	1	—	—	—
S. jungansense Hawk.	3	—	—	1	2	—	—	—	—	—
CONICCIBACATA Bitt.	2/2	—	—	2/2	—	1/1	—	—	—	1/1
S. agrimonifolium Rydb.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
S. flahaultii Bitt.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
S. urubambae Juz.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
ACAULIA Juz.	5/18	—	3/4	3/8	3/6	4/9	—	2/4	3/4	1/1
S. acaule Bitt.	7*	—	—	4*	3*	5	—	3	2	—
S. depexum Juz.	4	—	1	3	—	1	—	—	—	1
S. schreiteri Buk.	5*	—	2*	1*	2*	1	—	—	1	—
S. albicans Ochoa	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—
S. punae Juz.	1*	—	1*	—	—	2	—	1	1	—
DEMISSA Buk.	4/51	2/10	1/9	1/7	3/25	1/18	—	1/2	1/6	1/10
S. demissum Lindl.	44*	9*	9*	7*	19*	18	—	2	6	10
S. hougasii Corr.	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—

Tabelul 1 (continuare)

Seria și specia	Testarea din 1970					Testarea din 1971				
	Nr. specii și proven.	Repartizarea pe clase de infecție				Nr. specii și proven.	Repartizarea pe clase de infecție			
		0—25	26—50	51—75	76—100		0—25	26—50	51—75	76—100
S. iopetalum (Bitt.) Hawk.	1*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
S. verrucosum Schlechtd.	5	—	—	—	5	—	—	—	—	—
LONIPEDICELLATA Buk.	12/41	—	—	—	12/41	1/1	—	—	—	1/1
S. fendleri A. Gray	3*	—	—	—	3*	—	—	—	—	—
S. papita Rydb.	2*	—	—	—	2*	—	—	—	—	—
S. polytrichon Rydb.	2*	—	—	—	2*	—	—	—	—	—
S. stoloniferum Schlechtd.	20*	—	—	—	20*	—	—	—	—	—
S. ajuscoense Buk.	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
S. antipoviczii Buk.	3*	—	—	—	3*	—	—	—	—	—
S. longipedicellata Bitt.	3*	—	—	—	3*	1	—	—	—	1
S. malinchense Hawk.	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—
S. neoatipoviczii Buk.	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—
S. schenkii Bitt.	3*	—	—	—	3*	—	—	—	—	—
S. tlaxcalense Hawk.	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—
S. vallis — mexici Juz.	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—
POLIADENIA Buk.	1/1	—	—	1/1	—	—	—	—	—	—
S. lesteri Hawk. et Hjerting	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
MEGISTACROLOBA Card. et Hawk.	3/3*	1/1	1/1	1/1	—	—	—	—	—	—
S. megistacrolobum Bitt.	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—
S. sanctae-rosae Hawk.	1*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
S. sogarandinum Ochoa	1*	—	—	1*	—	—	—	—	—	—
TUBEROSA W. Rydb.	14/29	—	6/6	8/10	7/13	4/16	1/1	3/5	3/9	1/1
S. brevicaule Bitt.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
S. bukasovii Juz.	3	—	—	2	1	—	—	—	—	—
S. canasense Hawk.	1*	—	—	1*	—	1	—	1	—	—
S. kurtzianum Bitt. et Wittm.	2*	—	1*	1*	—	—	—	—	—	—

Tabelul 1 (continuare)

Seria și specia	Testarea din 1970					Testarea din 1971				
	Nr. specii și proven.	Repartizarea pe clase de infecție				Nr. specii și proven.	Repartizarea pe clase de infecție			
		0—25	26—50	51—75	76—100		0—25	26—50	51—75	76—100
S. gigantophyllum Bitt.	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
S. simplicifolium Bitt.	3	—	1	2	—	3	1	1	1	—
S. neohawkessi Ochoa	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—
S. setulonystilum Bitt.	3	—	—	1	2	—	—	—	—	—
S. soukuppi Hawk.	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
S. sparsipilum Juz. et Buk.	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—
S. brevimucronatum Hawk.	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
S. famatinae Bitt. et Wittm.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
S. sucrense Hawk.	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—
S. vernei Bitt. et Wittm.	5	—	1*	1	3	11	—	3	7	1
S. virgultorum Card. et Hawk.	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—
TUBEROSA K. Rydb.	12/25	4/6	9/9	2/2	4/8	11/30	2/3	4/10	5/8	5/9
S. chaucha Juz. et Buk.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
S. mamilliferum Juz. et Buk.	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—
S. phureja Juz. et Buk.	3	2*	1	—	—	1	—	1	—	—
S. caniarense Juz. et Buk.	1*	—	—	1*	—	1	—	—	—	1
S. ciezae Buk.	1*	—	1*	—	—	2	—	—	—	2
S. kesselbrenerii Juz. et Buk.	1*	—	1*	—	—	1	—	—	1	—
S. rybinii Juz. et Buk.	1*	1*	—	—	—	2	—	—	2	—
S. stenotomum Juz. et Buk.	4	2*	1*	—	1	5	—	2	2	1
S. yabari Hawk.	1*	—	—	—	1	1	—	—	—	1
S. goniocalyx Juz. et Buk.	2	—	1	—	1	1	—	—	1	—
S. tuberosum 4x L.	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—
S. andigena Juz. et Buk.	8	1*	1	1*	5	14	2	6	2	4
S. subandigena Hawk.	1*	—	1*	—	—	1	1	—	—	—
T o t a l	65/253	11/23	30/49	26/62	38/119	32/100	4/5	13/25	19/42	14/28

*) O singură testare sereologică.

Tabelul 2

Distribuția pe serii taxonomice și clase de infecție a provenienților testate pentru rezistența la virusul M.

Seria	Testarea din 1970							Testarea din 1971						
	Proveniențe analizate	Repartizarea pe clase de infecție						Proveniențe analizate	Repartizarea pe clase de infecție					
		1—25		26—50		peste 50			1—25		26—50		peste 50	
		Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%		Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%
Juglandifolia Rydb.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	100	—	—
Commersoniana Buk.	83	6	7,2	20	24,1	57	68,7	24	1	4,2	3	12,5	20	83,3
Coniccibacata Bitt.	2	—	—	—	—	2	100,0	1	—	—	—	—	1	100,0
Acaulia Juz.	18	—	—	4*	22,2	14*	77,8	9	—	—	4	44,4	5	55,5
Demissa Buk.	51*	10*	19,6	9*	17,6	32*	62,8	18	—	—	2	11,1	16	88,9
Longipedicellata Buk.	41*	—	—	—	—	41	100,0	1	—	—	—	—	1	100,0
Poliadenia Buk.	1	—	—	—	—	1	100,0	—	—	—	—	—	—	—
Megistacroloba Card. et Hawk.	3*	1	33,3	1	33,3	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—
Tuberosa W. Rydb.	29	—	—	6*	20,7	23	79,3	16	1	6,3	5	31,2	10	62,5
Tuberosa K. Rydb.	25	6*	24,0	9*	36,0	10	40,0	30	3	10,0	10	33,3	17	56,7

*) Majoritatea provenienților cu o singură testare serologică.

existat însă unele provenienţe la care frecvenţa genotipurilor neinfectate a fost destul de ridicată şi anume peste 75%. Astfel s-au comportat unele provenienţe din cadrul speciilor *Solanum garciae, S. commersonii, S. gibberulosum, S. parodii* şi *S. tarijense* din seria *Commersoniana, S. sanatae-rasae* din seria *Megistacroloba. S. simplicifolium* din seria *Tuberosa W.* şi în cadrul speciilor *S. andigena* şi *S. subandigena* din seria *Tuberosa K.* Rezultatele obţinute de Bagnall (1972) atestă prezenţa unor gene de rezistenţă extremă a virusului M în speciile *S. chacoense* (inclusiv unele sinonime ale acestei specii ca *S. gibberulosum* şi *S. garciae*) din seria *Commersoniana, S. polytrichon* din seria *Longipedicellata* şi *S. simplicifolium (S. gigantophyllum)* care după autor este o subspecie a lui *S. microdontum* şi aparţine seriei *Tuberosa W.* Posibilitatea existenţei unor factori de rezistenţă în cadrul speciei *S. andigena* a fost sugerată şi de Baerecke (1967) în urma cercetărilor pe clona boliviană PI-258907.

Provenienţele cu procent ridicat de genotipuri neinfectate în ambele serii de material testat au fost grupate numai în unele serii taxonomice şi anume *Commersoniana, Tuberosa W.* şi *Tuberosa K* (tabelul 2). Răspîndirea ecogeografică a acestor specii şi serii extinzîndu-se din Tierra Caliente peste Tierra Templata în formaţiunile vegetale de savane şi văi mezofile şi xerofile (Ross, 1960), permit formularea ipotezei de existenţă a unor centre de rezistenţă în acest rezervor genetic. Ross (1960) presupune de asemenea că frecvenţa ridicată a afidelor din aceste zone ar fi exercitat o presiune de selecţie direcţională pentru rezistenţa la virusurile transmisibile prin afide, asupra speciilor de cartof din flora spontană.

Cercetările noastre evidenţiază existenţa în speciile amintite a unor factori de rezistenţă, dar nu permit încă să ne pronunţăm asupra tipului de rezistenţă care a acţionat în provenienţele cu procent redus de genotipuri infectate. Numărul redus al acestora arată că pentru mărirea şansei de identificare a unor genotipuri rezistente la virusul M, apare necesitatea analizării unui număr mare de provenienţe şi indivizi din speciile evidenţiate. Materialul rămas neinfectat se studiază în continuare prin reinoculări şi testări repetate în scopul definirii genotipurilor ce vor putea fi utilizate în dezvoltarea programului propus.

BIBLIOGRAFIE

BAERECKE, MARIA-LUISE, 1967, *Überempfindlichkeit gegen den S-Virus der Kartoffel in einem bolivianischen Andigena Klon.* Züchter, vol. 37, 6.

BAGNALL, R. H., 1972, *Resistance to potato viruses M, S, X and the Spindle tuber virus in tuber-bearing Solanum species.* Amer. Potato J. 49, 9.

BARTELS, R., 1967, *Konzentration von Kartoffel — M-Virus in Kartoffeln und Tomaten.* Mitteil. a.d. Biol. Bd-anst. für Land-u. Forstw. Berlin-Dahlem, 121.

BAWDEN, F. C., KASSANIS, B., 1964, *The potato variety King Edward VII and paracrinkle virus.* Rep. Rothamst, exp. Sta., 282—290.

BODE, O., 1966, *Untersuchungen über das M-Virus der Kartoffel.* Proceedings of the 3 rd Triennal Conference of the EAPR. Zürich, 4 th-loth.
COJOCARU, N., 1973, *Frecvența infecției cu virusul M în culturile de cartof și în sortimentul de soiuri.* Manuscris.
FILIPPOV, A. S., 1964, *Virusnîe bolezni kartofelea i merî borbî s nimimetodami selektii priemami semenovodstva i agrotehniki.* O degeneraci brambor, Praga.
GABRIEL, W., 1960, *Pierwoze obserwacje nad wystepowaniem ziemniaczanego wirusa M w Polsce.* Postepy Nauk Rolniczych 1, (61).
GHENA, NATALIA, 1964, *Contribuții privind diagnosticul serologic al virusurilor X, S și M ale cartofului.* Analele Secției de Protecția plantelor. II.
HORIO, H., YANO, I., ESUMI, K., 1969, *Potato virus M found in Japan.* Annals of the Phytopathological Society of Japan, 35, 1.
KAMERAZ, A. J., 1964, *Selekția kartofelea na ustoicivosti k virusam.* O degeneraci brambor. Praga.
KAMERAZ, A. J., IVANOVA, V. N., 1965, *Ishodnîi material dlia selekții kartofelea na ustoicivost k virusam.* Trudî po prikladnoi notanike, ghenetike i selekții, XXXVII, 3.
KOTOVA, K. A., VESELOVSKI, A. I., 1966, *Otenka ishodnih form dikihvidov Kartofelea i ih poliploidov na ustoicivosti k fitoftore i razlicinim virusam.* Zapis. Leningrad S.h. Inst. Ovoscevod. Kartofelevod. 106.
MACLEOD, D. J., 1962, *Mosaic and streak viruses of the potato.* Publication 1150, Research Station Fredericton, New Brunswick, Canada.
ROSS, H, 1960, *Über die Zugehörigkeit der knollentragenden Solanum-Arten zu den pflanzengeographischen Formationen Südamerikas und damit verbindende Resistenzfragen.* Z. Pflanzenzücht, 43.
ROTHACKER, D., 1968, *Sortiment wilder und kultivierter Kartoffel — species des Institut für Pflanzenzüchtung Gross-Lüsewitz.* Teil 2, Untersuchungsergebnisse, 71—75.
ROZENDAAL, A., SLOGTEREN, D. H. M., VAN., 1957, *A potato virus identified with potato virus M and its relationship with potato virus S.* Proc. of the 3 rd Conf. on Potato Virus Diseases, Lisse-Wageningen.
ZADINA, J., 1964, *Selechteni bramboru na vzdornost proti virum v CSSR.* O degeneraci brambor, Praga.
ZADINA, J., 1970, *Rozsireni virus M u odrud svetoveho sortimentu brambor.* Rostlinna vyroba, 16 (XLIII).

BEHAVIOUR OF CERTAIN TUBIFEROUS SPECIES OF SOLANUM L GENUS HYPERBASARTHRUM BITT. SUBSECTION AGAINST THE INFECTION WITH POTATO VIRUS M

SUMMARY

Over 16,500 genotypes belonging to 295 parental forms originating from 68 species of Solanum genus distributed in 10 taxonomix serries, were tested for their resistance to potato virus M, during 1970—1971. A number of 40—100 genotypes were inoculated in case of each parental form. An isolate of potato virus M obtained from Oslava variety, and propagated on tomato plants, was used in inoculations. Two inoculations were performed i.e. one by help of an inoculation gun ant the other by help of a spatula. Infection was controled by the method of serologic precipitation on slides. Infected genotypes were discovered in all of the parental forms, the great majority showing an incidence of over 50%. No highly resistant genes were evidenced in all of the studied parental forms. In certain parental forms belonging to the *S. garciae, S. commersonii, S. gibberulosum, S. parodii. S tarijense, S. sanctae-rose, S. simplificolium, S. andigena and S. subandigena* species, the incidence of infected genotypes proved to be reduced (under 25%). It is evident that these genotypes possess certain resistance factors, but the resistance type of the plant material used in the work could not be established.

DAS VERHALTEN EINIGER KNOLLENTRAGENDEN ARTEN DER GATTUNG SOLANUS L. UNTERABTEILUNG HYPERBASARTHRUM BITT. GEGENÜBER DER INFEKTION MIT DEM VIRUS M.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1970 und 1971 wurden in Bezug auf die Widerstandsfätigkeit gegen dem Virus M. über 16.500 Genotypen, die zu 295 Abstammungen gehörten, von 68 Arten der Gattung Solanum die in 10 taxonomischen Serien eingesugt wurden, geprüft. Von jeder Abstammung wurden 40—100 Genotypen eingeimpft. Für die Einimpfung wurde ein Isolat des Virus M der von der Art Oslava entnommen und auf Tomatenpflanzen vermehrt wurde, eingesetzt. Es wurden je zwei Impfungen, namentlich die eine mit der Pistole und die zweite mit der Spatel vorgenommen. Die Kontrolle der Infektion wurde serologisch, mittels der Methode der Fällung auf einer Lamelle durchgeführt. In allen Abstammungen wurden infizierte Genotypen festgestellt; die Mehrzahl bewies eine Häufigkeit von 50% der Infektion. Demzufolge wurde nicht, am Niveau der Abstammung, die Anwesenheit von Genen die einen extremen Widerstand leisten, festigestellt. Bei einigen Abstammung der Arten *S. garciae, S. commersonii, S. gibberulosum, S. parodii, S. tarijense, S. sanctae-rosa, S. simplicifolium, S. andigena und S. subandigena* var die Häufigkeit der infizierten Genotypen gering (unter 25Q). Es ergibt sich derart dass diese gewisse Winderstandfaktoren besitzen, doch können wir in Bezug auf die Widerstandstype die im betreffenden Material wirkte nicht Stellung nehman.

ПОВЕДЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СПЕЦЕЙ КАРТОФЕЛЯ ВИДА SOLANUUM L. ПОДГРУППЫ HYPERBASARTHRUM BITT НА ЗАРАЖЕНИЕ ВИРУСОМ М

РЕЗЮМЕ

В 1970 и 1971 году были проведены на выносливость вирусом М более 16 500 типов, принадлежащих 295 происхождениям из 68 специй рода Соланум, включенных в 10 таксономических серий. От каждого происхождения привили 40—100 типов. Для прививки срименяли единичный вирус М на сорте Сслава, размноженной на растениях осенью. Были сделаны по две прививки, а именно, первая при помощи пистолета, вторая при помощи лопатки. Проверка зараженности была сделана в теплицах методом осаждения на стекле. Во всех происхождениях были обнаружены зараженные видотипы, в большинстве случаев более чем на 50%. Следовательно, не было выявлено проявление край ней выносливости на уровне происхождения. В некоторых происхождениях специй *S. garciae, S. commersonii, S-gibberulosum, S. parodii, S. tarijense, S. sanctae, S. simplicifolium, S. andigena,* и *S. subandigena* присудствие зараженных видотипов был довольно низкое (менее 25%). Из этого вытекает, что обладают определенными факторами дыносливости , но еще не может высказаться относительно типа выносливости, который вействовал в настсящем материале.

LUCR. ST., I.C.C.S. CARTOFUL, 1975, VOL. V.

EFECTUL SECȚIONĂRII TUBERCULILOR DE CARTOF PENTRU SĂMÎNȚĂ ASPRA TRANSMITERII PUTREGAIULUI UMED ȘI A ÎNNEGRIRII BAZEI TULPINI (PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM VAR. ATROSEPTICUM).

B. PLĂMĂDEALĂ

S-a studiat efectul secționării asupra transmiterii bacteriei *Pectobacterium carotovorum*, și s-a constatat că tuberculii bolnavi constituie principala sursă de transmitere a bolii. Dezinfectarea cuțitelor în permanganat de potasiu 5% și formol 2,5% nu a avut un efect bactericid total, astfel că boala s-a transmis la tuberculii secționați ulterior, dar în proporție mult mai mică decît atunci cînd nu s-au dezinfectat cuțitele. Pentru prevenirea infecțiilor din sol s-a constatat că dacă se asigură condiții optime pentru suberificare, tratarea fragmentelor de tuberculi cu diferite fungicide nu este necesară.

Secționarea tuberculilor de cartof pentru sămînță se practică în special la soiurile cu tuberculi mari.

S-a constatat că dacă se asigură condițiile optime cerute de această operație, se pot obține producții apropiate sau egale cu cele realizate din tuberculi întregi. Astfel Berindei și colab. (1967) arată că sub aspectul capacității de producție, fracțiunile de tuberculi pot ajunge la nivelul realizat de tuberculii întregi, însă există un risc mare de reducere a producției din cauza erorilor efectuate în alegerea stocurilor de cartof ce vor fi secționate, în timpul secționării și asigurării condițiilor pentru închiderea naturală a rănilor etc.

În urma cercetărilor efectuate s-a ajuns la concluzia că secționarea influențează negativ producția prin asigurarea condițiilor optime pentru atacul diferitelor microorganisme și nu prin modificări fiziologice. Prin secționare se crează condiții optime pentru pătrunderea liberă a agenților patogeni în interiorul tuberculilor provocînd putrezirea lor (Birecki și Roztropowicz, 1969).

Prin diferite metode se urmărește să se prevină infectarea fragmentelor de tuberculi înainte de terminarea procesului de suberificare. Astfel s-a încercat tratarea fragmentelor de tuberculi proaspăt secționați cu unele fungicide și antibiotice, separate sau în amestec împotriva ciupercilor și bacteriilor care ar putea cauza putrezirea lor în sol (Young și Milbrath, 1952; Rich și colab., 1960), urmărin-

du-se și efectul lor asupra suberificării (Guthrie, 1969; Bonde și Hyland, 1960; Livingston, 1962). De asemenea s-a studiat efectul datei secționării asupra producției (Akeley, 1959) și a vitezei de închidere a rănilor (Smith și Smart, 1959). Pe de altă parte s-au studiat factorii de mediu (temperatura, umiditatea, CO_2, etc.) care influențează desfășurarea procesului de închiderea rănilor (Smith și Akeley, 1960; Smith, 1960; Henniger, 1968; Hahn, 1969; Henniger și Pett, 1969; Henniger și colab., 1972). Smith și Smart, (1959) arată că putrezirea bacteriană este în raport invers cu rapiditatea formării suberului, iar Henniger (1965) arată că din punct de vedere histologic diferențele pot fi foarte mici între soiuri, dar se pot înregistra diferențe semnificative în ceea ce privește evoluția infecției.

În lucrarea de față se prezintă rezultate privind transmiterea bacteriei *Pectobacterium carotovorum* prin secționarea tuberculilor pentru sămînță, posibilitățile de prevenire a transmiterii și de protejare a suprafețelor secționate împotriva infecției din sol.

MATERIALE ȘI METODE

Experimentările s-au făcut în laborator, seră și cîmp. Pentru a urmări transmiterea agentului patogen prin secționarea tuberculilor, cîte 50 de tuberculi sănătoși din soiurile Bintje, Colina și Ora au fost secționați în două jumătăți în 10 serii de cîte 5 tuberculi, plantîndu-se astfel cinci repetiții a 20 ghivece din fiecare soi. Sursa de infecție s-a asigurat prin secționarea unui tubercul bolnav înaintea fiecărei serii de 5 tuberculi.

În același fel s-a lucrat pentru prevenirea transmiterii agentului patogen, dar după secționarea tuberculilor bolnavi, cuțitul a fost dezinfectat în soluție de permanganat de potasiu 5% și respectiv formalină 2,5%. Pentru evidențierea rolului sursei de infecție în transmiterea agentului patogen prin secționare, s-au plantat numai tuberculi sănătoși, neasigurîndu-se sursa de infecție.

S-a urmărit răsărirea plantelor, iar în cazul în care nu au răsărit s-a scos fragmentul de tuberculi și s-a constatat cauza. De asemenea s-a urmărit și apariția simptomelor de înegrirea bazei tulpinii la plantele răsărite.

Pentru prevenirea infectării fragmentelor de tuberculi în sol, s-a testat în condiții de laborator efectul a șase fungicide asupra realizării infecțiilor cu agentul patogen al putregaiului umed. Testarea s-a făcut după metoda feliilor de tubercul (soiul Colina) care au fost în prealabil tratate cu fungicidele respective prin scufundare timp de 5 minute. Experiența a fost executată în cinci repetiții a patru felii fiecare. Infecțiile s-au făcut cu rondele de hîrtie de filtru îmbibate în suspensie densă de bacterii, după 0 și 72 ore de la tratament. În timpul celor 72 de ore de la tratament pînă la infecție feliile de tuberculi au fost ținute în condiții optime pentru suberificare. Bonitarea s-a făcut după 4 zile.

În anii 1971 și 1972 s-a încercat în cîmp efectul tratării fragmentelor de tuberculi cu Captan și Dithane pentru prevenirea infecțiilor din sol. Plantarea s-a făcut după 0; 48 și 72 ore de la secționare și tratare. În timpul celor 48 respectiv 72 de ore, fragmentele de tuberculi au fost ținute în condiții optime pentru suberificare. În 1971 tuberculii s-au plantat fără o infecție prealabilă, dar în 1972 înaintea plantării tot materialul a fost stropit cu o suspensie densă de bacterii. S-a urmărit răsărirea plantelor, apariția simptomelor de înegrirea bazei tulpinii și producția.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prin secționarea tuberculilor se oferă condiții optime pentru atacul diferitelor microorganisme. Datele din figura 1 evidențiază acest lucru și în special rolul sursei de infecție în transmiterea agentului patogen ce cauzează înnegrirea bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculilor. Cel mai mare număr de tuberculi putreziți s-au constatat la Bintje cînd s-a asigurat sursa de infecție. Din acest punct de vedere toate variantele se deosebesc de V_1 la nivelul de 1% (V_2) sau 0,1%.

În ceea ce privește apariția plantelor bolnave de înnegrirea bazei tulpinii s-a constatat o creștere a numărului lor la soiurile Colina și Ora (V_2, V_3) față de Bintje, ceea ce face ca numărul plantelor sănătoase să fie aproximativ egal la cele 3 variante. Cel mai mare număr de plante bolnave s-a înregistrat la soiul Ora (V_3) care se deosebește la nivelul de 0,1% față de martor.

Din analiza factorilor studiați (mod de secționare și soi) se constată că modul de secționare (prezența sau absența sursei de infecție și a dezinfectării cuțitului) are influență hotărîtoare asupra pagubelor produse de *Pectobacterium carotovorum* în urma secționării.

Cel mai mic număr de tuberculi putreziți și de plante bolnave s-a constatat la variantele 10, 11 și 12, la care s-au folosit tuberculi sănătoși fără a se asigura sursa de infecție. În urma cercetărilor efectuate pe un număr mare de tuberculi, Pett și Henniger (1972) au constatat că bacteria *Pectobacterium carotovorum* este prezentă în leziunile de putregai uscat (Fusarium sp.), iar Noll (1972) constată existența unei interacțiuni între *P. carotovorum* și *Fusarium sambucinum*, ceea ce face ca simptomele de putregai umed al tuberculilor să apară la un număr mai mic de bacterii în cazul prezenței ambelor microorganisme în leziunile tuberculilor.

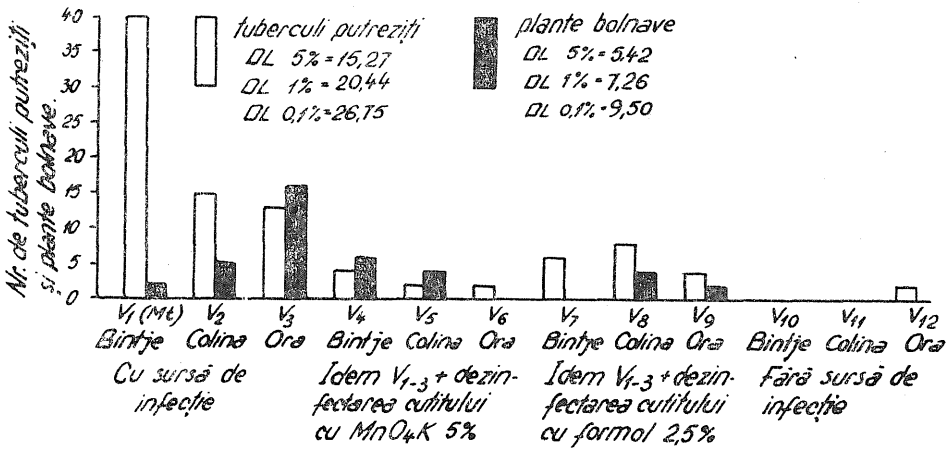


Fig. 1 Transmiterea bacteriei *Pectobacterium carotovorum* prin secționarea cartofilor pentru sămînță.
Propagation of Pectobacterium carotovorum by seed tubers cutting.

Pe baza datelor noastre și a autorilor citați se poate sublinia importanța deosebită a sortării materialului pentru plantat și în mod special al celui ce urmează să fie secționat.

În urma testărilor de laborator a efectului diferitelor moduri de tratare asupra creșterii coloniilor de *P. carotovorum* s-a constatat că suberificarea are un rol foarte important în prevenirea infecțiilor (tabelul 1). Toate variantele care au fost ținute pentru suberificare 72 ore au avut o intensitate mai mică a atacului decît variantele corespunzătoare nesuberificate. Din același tabel se observă că unele fungicide au favorizat intensitatea atacului (Du-ter, TMTD și Tiabendazolul), iar altele au dat o oarecare protecție țesuturilor tratate (Captan, Benlate) în special la variantele cu suberificare.

Tabelul 1

Efectul diferitelor moduri de tratare a feliilor de tuberculi asupra coloniilor de *Pectobacterium carotororum* în condiții de laborator

	Varianta	Diametrul coloniei în mm*	
1	Du-ter 0,4% nesuberificat	52,2	a
2	Du-ter 0,4% suberificat 72 ore	40,0	b
3	TMTD 0,4% nesuberificat	34,8	bc
4	Tbz** 0,2%, nesuberificat	32,2	cd
5	Dithane 0,4% nesuberificat	27,4	cd
6	Captan 0,4% nesuberificat	27,0	cd
7	Netratat, nesuberificat (Mt)	26,4	d
8	Benlate 0,2% nesuberificat	26,0	d
9	Tbz** 0,2% suberificat 72 ore	9,8	e
10	TMTD 0,4% suberificat 72 ore	7,0	ef
11	Dithane 0,4% suberificat 72 ore	6,2	ef
12	Netratat, suberificat 72 ore	1,2	f
13	Benlate 0,2% suberificat 72 ore	0,8	f
14	Captan 0,4% suberificat 72 ore	0,0	f

DS 5% (14)=8,69 mm
DS 5% (2)=7,21 mm

*) Interpretarea prin testul Duncan
**) Tiabendazol cu 60% substanță activă

În urma studiilor făcute asupra efectului diferitelor fungicide și antibiotice s-a ajuns la concluzia că unele pot favoriza închiderea rănilor, iar altele opresc acest proces. Astfel Bonde și Hyland (1960) studiind efectul tratamentului cu Agrimicin asupra suberificării și formării peridermului de rană constată că numărul de celule din stratul de periderm a fost mai mic la jumătățile tratate decît la cele netratate. De asemenea s-a constatat că stratul de periderm de rană în cazul tratamentului nu era continuu și că pereții celulelor erau anormali ca formă și tangențiali turtiți. Young și Milbrath (1952) și Rich și colab., (1960) arată că și unele fungicide au efect negativ

asupra procentului de suberificare. Din datele prezentate se constată că în urma tratamentului cu Du-ter procesul de suberificare a fost puternic stînjenit.

Comparînd variantele nesuberificate cu cele suberificate se ajunge la aceeași concluzie cu alți autori (Smith și Smart, 1959 și Livingston, 1962) în ceea ce privește rolul suberificării în prevenirea infectării fragmentelor de tuberculi cu diferite microorganisme.

Cea mai bună protecție împotriva putregaiului umed au dat-o fungicidele Captan și Benlate și varianta netratată, după suberificare timp de 72 ore. Și alți autori (Rich și colab. 1960) au constatat efectul bun al Captanului în protejarea fragmentelor de tuberculi împotriva atacului diferitelor microorganisme. Avînd în vedere rolul suberului în prevenirea infecțiilor cu putregai umed, putem explica efectul diferit al fungicidelor încercate, prin acțiunea lor asupra procesului de suberificare.

Rezultatele privind efectul diferitelor moduri de tratare a tuberculilor secționați asupra producției sînt prezentate în tabelul 2. Din ana-

Tabelul 2

Efectul diferitelor moduri de tratare a fragmentelor de tuberculi asupra producției în q/ha

	Varianta	q/ha*)	
1	Netratat, suberificat 72 ore	363,0	a
2	Dithane 0,4% suberificat 48 ore	338,0	ab
3	Netratat, suberificat 48 ore	335,7	ab
4	Dithane 0,4% suberificat 72 ore	334,5	ab
5	Captan 0,4% suberificat 48 ore	321,4	bc
6	Captan 0,4% suberificat 72 ore	311,9	bc
7	Captan 0,4% nesuberificat	309,5	bc
8	Dithane 0,4% nesuberificat	291,6	c
9	Netratat, nesuberificat (Mt)	282,2	c

DS 5% (9)=41,7 q
DS 5% (2)=36,1 q
*) Interpretarea prin testul Duncan

liza acestor rezultate se constată creșterea producției odată cu creșterea timpului de suberificare. Acest lucru este evident la variantele netratate, și mai puțin evident în cazul tratamentului cu Captan sau Dithane. Numai în cazul tratamentului cu Captan nu s-au obținut creșteri semnificative ale producției după o suberificare de 48 și 72 ore comparativ cu martorul.

În figura 2 este prezentată relația dintre producție și numărul plantelor bolnave de înnegrirea bazei tulpinii în funcție de diferitele moduri de tratare. Se constată că numărul plantelor bolnave scade cu creșterea timpului de suberificare, iar această scădere este mai accentuată la variantele tratate în raport cu cele netratate. Din aceste date

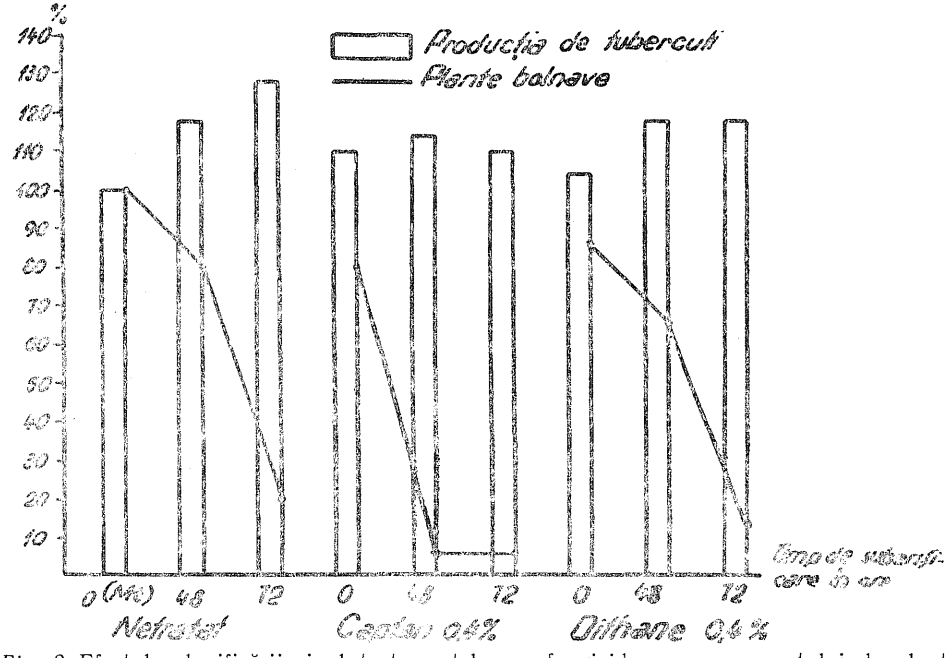


Fig. 2 Efectul suberificării și al tratamentelor cu fungicide asupra procentului de plante bonlave și a producției.
Effect of suberization and fungicides treatments on diseased plants percentag and tubers yield.

și prin faptul că în 1971 nu au existat plante bolnave și nici diferențe între variante reiese că în condițiile în care s-a experimentat, numărul plantelor bolnave a avut o influență hotărîtoare asupra producției obținute, fapt constatat și de Davidson (1948), care arată că putrezirea bacteriană a tuberculilor poate fi în unele cazuri responsabilă de scăderea producției de cartof.

Din rezultatele obținute atît în ceea ce privește transmiterea prin secționare, cît și în experiențele de cîmp privind protejarea fragmentelor de tuberculi prin diferite tratamente în 1971 s-a constatat că solul nu reprezintă o sursă importantă de infecție cu acest agent patogen.

În urma cercetărilor întreprinse în această direcție Lazăr și Bucur (1964) au stabilit că în condițiile țării noastre acest agent patogen nu rezistă în sol mai mult de 3 luni, și că solul constituie o sursă de infecție numai în măsura în care mai conține resturi de plante bolnave nedescompuse. La concluzii asemănătoare ajunge și Logan (1968) care raportează că în condiții de cîmp populația de *Erwinia carotovora (van Hall) Holland* are un declin rapid și dispare complet după aproximativ 8—9 săptămîni.

În ceea ce privește transmiterea agentului patogen de la un an la altul Lazăr și Bucur (1964) și Hunnius (1968) arată că principala sursă de transmitere a bolii o constituie tuberculii infectați.

CONCLUZII

1. Transmiterea agentului patogen prin secționarea cartofilor de sămînță se realizează atunci cînd se asigură sursa de infecție.

2. Principala sursă de infecție o constituie tuberculii bolnavi. din această cauză se impune sortarea riguroasă a materialului ce urmează să fie secționat.

3. Dacă în timpul secționării se găsesc tuberculi bolnavi, cuțitele se dezinfectează în soluții de permanganat de potasiu 5% sau formol 2,5%.

4. Suberificarea are rolul principal în prevenirea infecțiilor, astfel că prin asigurarea condițiilor optime de suberificare, tratarea tuberculilor cu diferite fungicide nu este necesară.

BIBLIOGRAFIE

Akeley, V. R., 1959, *Effects of seed-cutting dates on yields of varions potato varieties.* Amer Potato J. 36 ; 147—153.

Berindei, M. și colab., 1967, *Influența mărimii cartofilor de sămînță asupra producției.* Analele ICCPT Fundulea XXXIV, seria C.

Birecki, M., Roztropowicz, S., 1969, *Krojenie sadzeniakow w swietle badan.* Ziemniak 1. 81—100.

Bonde, R., Hyland, F., 1960, *Effects of antibiotic and fungicidal treatments on wound periderm formation. plant emergenee, and yields produced by cut seed potatoes.* Amer. Potato J. 37 ; 279—288.

Davidson, S. R., 1948, *Factors affecting the development of bacterial sctf rot of potato tuber initials.* Phytopathology, 38, 9. p. 673—687.

Guthrie, W. J., 1959. *The influence of seed-piece treatment on disease control and yield of Russet Burbank potatoes.* Amer. Potato J. 36 ; 309—314.

Hahn, W., 1969, *Untersuchungen zur Fäulnisabwehrreaktion der Kartoffelknolle gegenüber dem Erreger der Schwarzbeinig keit und Knollennassfäule, Pectobacterium carotovorum Jones (Waldee).* Acta Phytopath. Hung. 4 (1). 63—76.

Henniger, H., 1965, *Untersuchungen über Knollen-und Lagerfäulen der Kartoffel. I. Zur Methodik der Resistenzprüfung mit dem Erreger der bakteriellen Knollennassfäule (Pectobacterium Carotovorum var. atrosepticum (van Hall) Dawson).* Der Züchter, 35, 4. 174—180.

Henniger. H.. 1968, *Die Knollennassfäule und die Schwarzbeinigkeit der Kartoffel und ihre Bedeutung für die Pflanzguterzeugung.* Saat-und Pflanzgut 9 ; 83—87.

Henniger, H., Pett, B., 1969, *Neue Erkenntnisse zur Verhütung der Knollennassfäule und schwarzzeinigkeit der Kartoffel (Pectobacterium carotovorum).* Saat-und Pflanzgut 9 ; 154—156.

Henniger, H., Pett, B., Bartel, W., Scholz, M., 1972, *Der Einfluss der Höhe des Kohlendioxidgehates in der Luft auf den Verlauf der Nassfäuleinfection und Erkrankung (Pectobacterium carotovorum var. atrosepticum) der Kartoffellnolle.* Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutzdienst in der DDR 6 ; 112—116.

Hunnins, W., 1968. *Zum Problem der Schwarzbeinigkeit.* Der Kartoffelbau 4 ; 106—109.

Lazăr, I., Elena Bucur, 1964, *Contribuții la studiul înnegririi bazei tulpinii și putregaiului umed al tuberculilor de cartof în RPR.* St. și cerc. Biol. seria Botanică, 16, 5 ; 453—465.

Livingston, H. C., 1962, *The effect of varions treatments on the cut surface of seed potatoes.* Amer Potato J., 39 ; 271—281.

Logan, C., 1968, *The survival of the potato black leg pathogen overwinter.* Record of Agricultural Research 17 ; 2 ; 115—121.

Noll, A., 1972, *Über das Zusammenwirken von Fusarium sambucinum Fuck, f.6 Wr. und Pectobacterium carotovorum (Jones) Waldee bei den Lagerfäulen der Kartoffelknollen.* Nachr. Bl. dt. Pflanzenschutzdienstes — Stuttgard — 24—1 ; 1—3.

Pett, B., Henniger, H., 1972, *Die Anwesenheit pathogener Erreger der bakteriellen Nassfäule (Pectobacterium carotovorum var. atrosepticum (van Hall) Dawson) in trockenfaulen Kartoffelknollen.* Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz dienst in der DDR 6 ; 117—118.

Rich, A. S., Campbell, C. S., Mullany, R. E., Manzer, F. E., Blood, P. T. 1960, *The influence of varions fungicides and antibiotics on cut seed potatoes (Abstract).* Amer. Potato J., 37 ; 351.

Smith, W. L., Jr., Helen F., Smart, 1959, *Suberin and wound periderm formation and decay of potato slices as affected by duration of tuber storage at 40°F.* Amer. Potato J. 36. 64—69.

Smith, W. L. Jr., Akeley, R. V., 1960, *Storage, transit, and planting tests with precut seed potatoes (Abstract).* Amer. Potato J. 37 ; 355.

Smith, W. L. Jr., 1960, *Low temperature storage effect on barrier development and decay of potatoes (Abstract).* Amer. Potato J. 37 ; 352.

Young, R. A., Milbrath, J. A., 1952, *Control of potato seed piece decay by seed piece treatment (Abstract).* Phytopathology, 42 ; 46.

EFFECT OF CUTTING THE SEED POTATO TUBERS ON THE TRANSMISSION OF TUBER ROT INDUCED BY PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM VAR. ATROSEPTICUM

SUMMARY

Effect of cutting the potato tubers on the transmission of Pectobacterium carotovorum was subjected to studies ; it was noted that diseased tubers represent the main infection source. Desinfection of cutting knives with 5% potassium permanganate and 2.5% formol did not result in a total bactericidal effect, the disease being transmited to the tubers sectioned subsequently, although in a lower extent as compared to the situation when the knives were not subjected to desinfection. Treatment of tuber slices with different fungicides proved not to be necessary for the prevention of soil infections if optimum conditions are created for tuber subcrifications.

DIE WIRUNG DER TEILUNG DER SAMENKARTOFFELKNOLLEN AUF DIE ÜBERTRAGUNG DER SCHWARZBEINIGKEIT UND KNOLLENNASSFÄULE DER KARTOFFELN (PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM VAR. ATROSEPTICUM)

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die Wirkung der Teilung auf die Übertragung der Bakterie Pectobacterium carotovorum geprüft und es wurde festgestellt dass die kranken Knollen die Hauptquelle der Krankheitsübertragung bilden. Die Desinfizierrung der Messer in Kaliumpermanganat 5% und Formol 2,5% hat keine volle bakterizide Wirkung ausgeübt, sodass die Krankheit auf die nachträglich zerschnittenen Knollen übertragen wurde, es sei den, dass in einem viel geringeren Ausmass als falls die Messer nicht desinfiziert wurden. Es wurde festgestellt dass für die Vorbeugung der Bodeninfektionen die Behandlung der Knollenteile mit verschiedenen Fungiziden nicht erforderlich its. falls optimale (Verkarkungsbedingungen gesichert sind).

ЭФФЕКТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО СЕКЦИЯМ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СЕМЯН НА ПЕРЕДАЧУ СЫРОГО ГНОЕНИЯ И ПОЧЕРНЕНИЯ ОСНОВЫ СТЕБЛЯ

РЕЗЮМЕ

Был исследован эффект секционирования на передачу бактерий *PECTOBACTERIUM CAROTVOROUM* и было установлено, что больные клубни представляют основной источник передачи болезни. Дезинфекция ножей 5% и гиперманганатом калия и 2,5% формалина не имели полного бактерицидного эффекта, как что болезнь передалась на клубни, секционированные иозднее, но в гораздо меньшей пропорции чем тогда, когда ножи не были дезинфицированы. Для предохранения от заражения от земли, было установлено, что если обеспечить оптимальные условия для образования клубней, обработка частей картофеля различными фугнисидами не является необходимой.

PROGRAMUL PROGNOZEI IRIGĂRII CULTURILOR AGRICOLE, PE BAZA DATELOR DE CLIMĂ, CULTURĂ ȘI SOL, FOLOSIT DE DEPARTAMENTUL AGRICULTURII DIN SUA ȘI POSIBILITĂȚILE DE ADAPTARE ÎN ROMÂNIA.

I. PĂLTINEANU

Lucrarea prezintă programul computerizat al prognozei irigării culturilor agricole pe baza datelor de climă, cultură și sol, folosit de Departamentul Agriculturii din SUA și posibilitățile de adaptare la condițiile din țara noastră. Programul constă în determinarea deficitului de apă din sol pe baza elementelor unei balanțe formată din intrări (precipitații, irigări) și ieșiri (evapotranspirație, percolare sub zona radiculară). Balanța de apă se calculează săptămînal pe baza datelor de climă (radiația solară, temperatură, aer, viteza vîntului, precipitații), a datelor în legătură cu stadiul de vegetație al culturii, a datei și cantității de apă aplicată prin irigare ca și a randamentului aplicării apei de irigare pe teren. Avantajul folosirii acestui program este că pe baza unor date minime sosite de la stațiunea experimentală (evapotranspirația culturii pe perioade scurte) și de la fermă (precipitații și irigări). Centrul Sistemului de irigații poate calcula rapid și informa pe fermieri săptămînal asupra momentului pornirii irigării, a cantității de apă pe ferme, parcele și culturi. În lucrare sînt analizate posibilitățile și măsurile care pot fi luate pentru adaptarea în îmbunătățirea, în condițiile specifice din țara noastră, a acestui program de conducere științifică a irigării culturilor, care pot fi de o reală utilitate și pentru cultura cartofului în irigat.

Rezervele de apă dulce ale planetei noastre sînt limitate. Planeta noastră va avea în anul 2100 o populație de 20 miliarde oameni pentru care aprovizionarea cu cantitatea de 20.000 km^3 apă dulce, disponibilă anual, va fi dificilă (F u r o n, 1967). Agricultura și în special agricultura irigată este cel mai mare consumator de apă dulce.

Eforturile științifice uriașe pe plan mondial, din ultimii zece ani, care se fac pentru studierea evapotranspirației culturilor agricole nu au putut fi folosite de fermieri, proiectanți de sisteme, din cauza fie a lipsei de timp, fie a lipsei de pregătire și de experiență în meteorologie, fizică și agronomie.

Una din cele mai importante aplicații ale rezultatelor studiilor de evapotranspirație este prognoza irigării culturilor folosită în exploatarea

fermelor irigate. Jensen, Wright și Pratt (1969) arată că studii recente, din vestul SUA, au indicat că momentul aplicării udărilor ca și cantitatea de apă necesară s-au schimbat foarte puțin în ultimii 25 de ani. Ei caracterizează prognoza udărilor ca un proces de decizie repetat de mai multe ori în același an și care implică stabilirea momentului ca și a cantității de apă cu care să se irige. Acest proces de decizie nu este simplu. Pentru a decide cînd să se irige și cîtă apă să se aplice trebuie să se determine momentul cînd rezervorul de apă din sol este plin, jumătate sau gol. De asemenea pierderea apei din sol este un proces complicat din cauză că este determinat de condițiile meteorologice, cultură, caracteristicile hidraulice în regim nesaturat ale solului, etc. Aceiași autori arată că instrumentele disponibile pentru determinarea umidității sau a tensiunii apei din sol, astfel ca: tensiometre, blocuri de gips, sonde cu neutroni nu sînt folosite pe scară largă. De exemplu tensiometrele sînt adecvate pentru culturi care sînt sensibile la lipsa apei din sol (stressul de umiditate) și de aceea ele măsoară stressul de umiditate (0,15—0,7 atmosfere), excluzînd influența sărurilor. Acest interval reprezintă cea mai mare parte din apa disponibilă pe solurile nisipoase. Folosirea blocurilor de gips pentru determinarea umidității folosite în Oregon sau Nebraska, nu s-a răspîndit pe suprafețe mari. Sînt în general folosite pentru culturi care pot rezista la un deficit mare de umiditate și pentru soluri cu concentrație scăzută în săruri.

Practica de pînă acum a arătat că folosirea acestor instrumente la culturile de cîmp cere din partea fermierului o pregătire specială, atenție deosebită, observații la date fixe și mai ales timp în perioadele cînd sînt de executat numeroase lucrări agricole. Aceste aparate indică starea apei din sol sau plantă nu și data următoarei udări și cantitatea de apă care trebuie aplicată.

Fermierul modern are nevoie de asistență tehnică din afara fermei care să-l aprovizioneze cu date și îndrumări speciale necesare pentru a putea lua decizii mai bune și mai profitabile.

Pe baza încercărilor făcute pînă în prezent în SUA de Furon (1967), Franzoy (1968), Franzoy și Tankersley (1969), Corey (1971), Heermann și Gardner (1970), Jensen (1969), Jensen (1971), Jensen și colab. (1970), Jensen și colab. (1969), s-a recomandat de către Departamentul Agriculturii din SUA un program computerizat care cere un minimum de date pentru efectuarea calculelor și aprovizionează pe fermieri la timp cu datele necesare pentru luarea deciziei. Acest program a fost prezentat de Jensen și Hermann (1970) la Simpozionul Național de Irigații ținut în decembrie 1970 la Lincoln, statul Nebraska, SUA.

Pe baza rezultatelor personale obținute în timpul specializării în SUA în problema stabilirii relațiilor sol, apă, plantă, climă, pentru studierea evapotranspirației și a prognozei irigării culturilor agricole, a consultării literaturii și a participării la executarea programului inițiat de Jensen și colab., prezentăm în cele ce urmează problemele cele

mai importante și posibilitățile de adaptare a programului la condițiile din țara noastră, considerînd că pot fi utile și pentru îmbunătățirea prognozei irigării la cultura cartofului.

1. *Elementele componente ale programului*

Programul constă în determinarea deficitului de apă din sol, pe baza elementelor componente ale unei balanțe conform modelului din figura 1, a numărului de zile pînă la următoarea irigare, a cantității de apă care trebuie să se aplice pe teren pentru fiecare cultură și pentru fiecare parcelă dintr-o fermă oarecare.

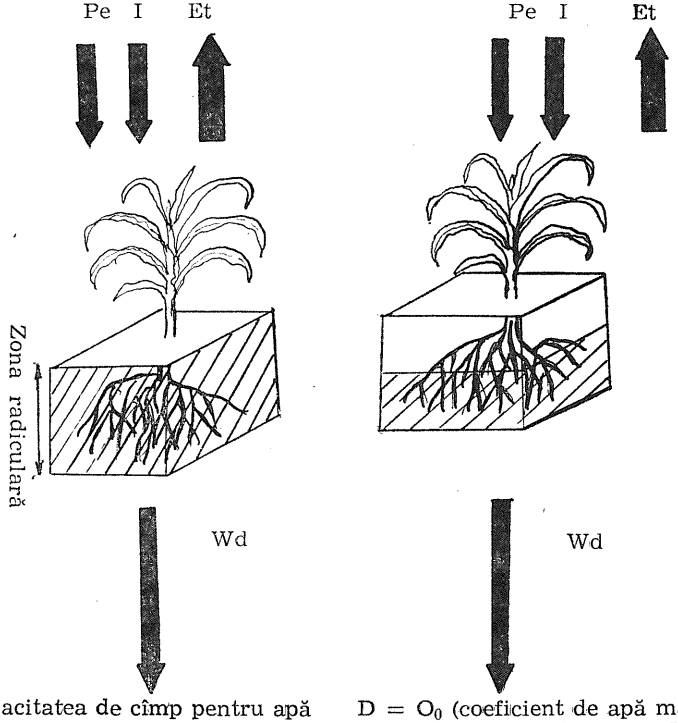


Fig. 1 Componentele modelului matematic pentru estimarea deficitului de apă din sol.
Mathematical model components for soil water deficit estimation.

1.1. Determinarea deficitului de apă din sol (D).

Din figura 1 se observă că solul este considerat ca un rezervor în care se acumulează apă din precipitații (Pe), irigații (I) și din care se pierde apă prin evapotranspirație (Et) și drenaj sub zona radiculară (Wd), într-un interval de timp oarecare (I = 1, 2, 3, ... n) în zile.

$$D = \sum_{i=1}^{n} (Et - Pe - I + Wd)$$

D = deficitul de apă din sol. D = 0 după irigare sau o ploaie abundentă cînd are valoarea capacității de cîmp pentru apă a solului, mm.

Et = evapotranspirația culturii, mm/zi.

Pe = preciptațiile efective, fără scurgere la suprafața solului și percolare sub zona radiculară, mm/zi.

I = apa de irigare aplicată, mm/zi.

Wd = apa drenată din zona radiculară, mm/zi.

i = numărul de zile luate în calcul (i = 1 pentru prima zi după o irigare abundentă cînd D = 0).

Do = deficit de apă maxim permis (mm). Exemplu : 50% din intervalul umidității accesibile din sol în zona radiculară.

1.2. *Determinarea evapotranspirației potențiale* (E)

Programul estimează evapotranspirația potențială zilnică (E) a unei culturi de referință (lucernă) bine aprovizionată cu apă și care este menținută prin tăiere peste 20 cm înălțime. Se folosește pentru acest scop ecuația (Penman) în care se combină o balanță de energie și un termen aerodinamic ; ecuație care poate estima mai precis evapotranspirația potențială pe perioade scurte :

$$E = \frac{\Delta}{\Delta+\gamma}(Rn-G) + \frac{\gamma}{\Delta+\gamma}\ (15{,}36)\ (1{,}0+0{,}01\ W)\ (e_s-e_d)$$

E = evapotranspirația potențială, cal. cm^{-2}.

Δ = panta curbei : presiunea de saturare a vaporilor — temperatură ($d\ /d\ $).

γ = constanta psihrometrică, iar : $\frac{\Delta}{\Delta+\gamma} + \frac{\gamma}{\Delta+\gamma} = 1$

e_s = presiunea medie de saturare a vaporilor (media la temperaturile zilnice maxime și minime, mb).

e_d = presiunea de saturare a vaporilor la temperatura medie a punctului de rouă, mb.

W = viteza vîntului la înălțimea de 2 m, mile/zi.

Rn = radiația netă zilnică, cal $\cdot$ cm^{-2} $\cdot$ zi^{-1}.

Radiația netă (Rn) poate fi măsurată cu un radiometru net sau poate fi calculată din radiația solară totală măsurată cu un pirheliometru.

$$Rn = 0{,}77\ Rs - Rb.$$

$$Rb = (1{,}35\frac{Rs}{Rso} + 0{,}35)\ Rbo.$$

$$Rbo = (0{,}32-0{,}044\ \overline{Ve}\ \overline{d})\ (11{,}17 \cdot 10^{-8})\ \frac{T_2^4 + T_1^4}{2}$$

Rs = radiația solară totală zilnică, cal $\cdot$ cm^{-2} $\cdot$ zi^{-1}.

Rso = radiația solară totală zilnică care ar fi fost înregistrată dacă nu ar fi fost nori, cal $\cdot$ cm^{-2} $\cdot$ zi^{-1}.

0,77 Rs = radiația netă de undă scurtă absorbită de o cultură verde care acoperă complet solul și al cărei albedo este 0,23 ; cal $\cdot$ cm^{-2} $\cdot$ zi^{-1}.

Rd = radiația netă de undă lungă care părăsește suprafața culturii în cal · cm^{-2} · zi^{-1}.

$11{,}71 \cdot 10^{-8}$ = constanta Ștefan-Boltzmann, cal · cm^{-2} zi^{-1} · K^{0-4}.

T_2 și T_1 = temperatura zilnică maximă și respectiv minimă, °K.

G^2 = fluxul de căldură al solului, cal · cm^{-2} · zi^1.

În zona în care o mare parte din energia consumată în evapotranspirație vine prin advecție, aer cald transportat de vînturile uscate din zonele învecinate neirigate, ca în sudul statului Idaho, (Wright și Jensen, 1972) se modifică parametrii din ecuația vîntului la (0,75 + 0,018 W) pentru viteze de vînt mai mari de 1,3 m/s.

Valorile evapotranspirației potențiale (E) sînt transformate în mm adîncime de apă, știind că valoarea căldurii latente de vaporizare este de 585 cal·g^{-1}. Valorile evapotranspirației potențiale (E) mai pot fi determinate direct cu ajutorul lizimetrelor instalate pe balanțe de mare precizie (Ritchie și Burnett, 1968).

1.3. *Determinarea evapotranspirației culturii (Et)*

Et = Kc·E.

Et = evapotranspirația unei culturi în cîmp, mm.

E = evapotranspirația potențială, mm.

Kc = coeficientul de cultură funcție de faza de vegetație, starea umidității la suprafața solului și de cantitatea de apă din sol (figura 2).

Kc = Kco . Ka + Ks.

Kco = coeficientul mediu al culturii bazat pe experimentele din cîmp la care umiditatea solului nu a fost un factor limitativ pentru evapotranspirație.

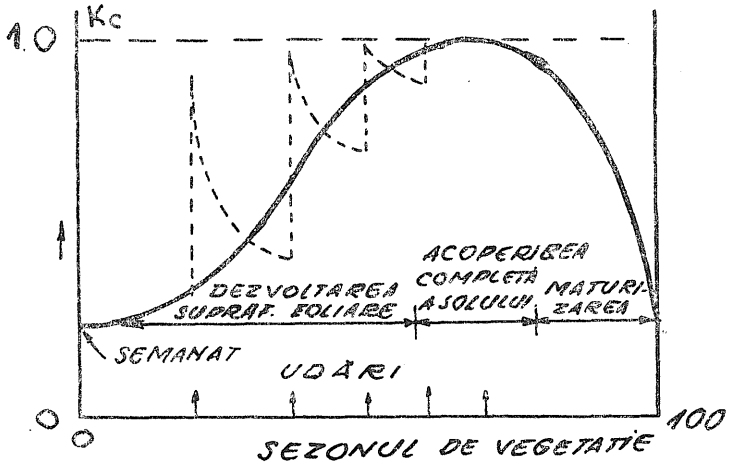


Fig. 2 Variația coeficientului de cultură (KC) funcție de faza de vegetație, starea umidității la suprafața solului și de cantitatea de apă din sol.
Cropping ratio variation in function of vegetation phase, moisture state in soil surface and water content of soil.

Ka = în acest program, este proporțional cu logaritmul procentului umidității din sol rămas disponibilă (A M).

$$Ka = \frac{\ln (AM + 1)}{\ln 101}; \quad 1 \; Ka \; O$$

Ks = creșterea coeficientului cînd suprafața solului este umezită prin irigare sau ploaie

(Kco · Ka + Ks) ≤ 1 pentru cele mai multe culturi. Valoarea Ks a fost aproximată pentru prima, a doua și a treia zi după irigare folosind : (0,9-Kc)0,8 ; (0,9-Kc)0,5 ; (0,9-+c)0,3.

1.4. *Determinarea precipitațiilor și a irigărilor (Pe și I)*

Se determină data și cantitatea precipitațiilor ca și data și cantitatea irigărilor aplicate la nivelul fermei. Precipitațiile efective se obțin prin scăderea din valoarea totală înregistrată pierderile de apă prin scurgere la suprafața solului și prin percolare sub zona radiculară.

În zonele umede, unde apar ploi în cantități și cu intensități mari, acestea produc apă în exces, peste cantitatea care poate fi înmagazinată în profilul solului și care poate fi consumată de plante. Acest exces de apă este pierdut prin scurgere la suprafața solului, sau percolare sub zona radiculară. Cînd ploile abundente apar după irigarea unei parcele aproape toată apa din ploaie poate fi pierdută.

În tabelul 1, se prezintă precipitațiile efective funcție de precipitațiile lunare și de consumul de apă lunar, pentru udări de 75 mm.

Tabelul 1

Precipitațiile efective (medii lunare) funcție de precipitațiile lunare și consumul de apă lunar pentru udări de *75* mm

Precip. medii lunare (mm)	Precipitații efective medii lunare (mm) la: Consum de apă mediu lunar (mm)										
	0,00	25,4	50,8	76,2	101,6	127,0	152,4	177,8	203,2	228,6	254,0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12.7	7.1	7.6	8.1	8.6 8.6	9.1	9.6	10.2	10.7	11.4	11.9	12.7
25.4	15.0	16.0	16.8	17.8	18.8	19.8	21.1	22.3	23.6	24.9	25.4
38.1	22.1	23.6	24.9	26.2	27.7	29.5	31.0	32.8	34.8	36.8	38.1
50.8	28.9	30.7	32.2	34.3	36.3	38.3	40.4	42.9	45.2	47.7	50.5
63.5	35.3	37.3	39.6	41.9	44.2	46.7	49.5	52.3	55.4	58.4	62.0
76.2		43.9	46.5	49.3	52.1	55.1	58.2	61.5	65.0	68.8	72.6
88.9		50.3	53.3	56.4	59.7	63.0	66.5	70.3	74.4	78.7	83.3
101.6		56.6	59.9	63.2	66.8	70.9	74.9	79.2	83.6	88.4	93.5
114.3			66.3	70.1	74.2	78.5	82.2	87.6	92.7	98.0	103.6
127.0			72.6	76.7	81.3	85.8	90.7	96.0	101.6	107.4	113.5
139.7			78.7	83.3	88.1	93.2	98.5	104.1	110.2	116.6	123.2
152.4				89.7	95.0	100.3	106.2	112.3	118.6	125.5	132.8
165.1				96.3	101.6	107.4	113.8	120.1	127.0	134.4	142.2
177.8				102.4	108.2	114.5	121.2	128.0	135.4	143.3	151.4
190.5					114.8	121.4	128.5	135.9	143.5	151.9	160.5
203.2					121.4	128.3	135.6	143.5	151.6	160.5	169.7

1.5. *Determinarea cantității de apă drenată din zona radiculară (Wd).*

În acest program nu s-a determinat valoarea Wd, care necesită studii ulterioare.

1.6. *Determinarea numărului de zile pînă la următoarea irigare (N).*

Determinarea numărului de zile pînă la următoarea irigare, dacă nu vor cădea ploi, se face prin împărțirea diferenței dintre deficitul de apă maxim permis (Do) și a deficitului estimat la un moment dat (D), la evapotranspirația medie a culturii calculată pentru trei zile înainte și estimată pentru trei zile după ziua de calcul (Et).

$$N = \frac{Do-D}{Et} \quad N = o \text{ pentru } D > Do$$

1.7. *Determinarea cantității de apă care va fi aplicată pe teren (WI).*

$$WI = \frac{Do}{\eta} \text{ pentru Do D.}$$

$$WI = \frac{D}{\eta} \text{ pentru D Do.}$$

η = randamentul aplicării apei pe teren

$$\eta = \frac{Ws}{Wa} 100.$$

Randamentul aplicării apei pe teren (η) este raportul, exprimat în procente, dintre cantitatea de apă care a fost înmagazinată în zona radiculară (Ws) și cantitatea de apă care s-a aplicat pe teren (Wa).

Randamentul aplicării apei pe teren este funcție de sol, pantă, umiditatea solului înainte de irigare, norma de udare, stratul de sol luat în considerare, tehnica de udare folosită, etc. Folosind o tehnică bună de udare se pot obține randamente de 0,7—0,9 (70—90%) atît la irigarea prin aspersiune cît și la irigarea prin brazde (Păltineanu și Popescu, 1972).

1.8. *Adaptarea programului pentru zone în care cad precipitații mai abundente.*

Pentru a fi folosit în zone subumede, programul trebuie să considere probabilitatea căderii precipitațiilor (Jensen și Haise, 1963; Jensen și Heermann, 1970). Se determină evapotranspirația potențială maximă (multianuală), data la care apare și un parametru de timp. În acest calcul se presupune că distribuția evapotranspirației potențiale medii poate fi reprezentată printr-o funcție de distribuție normală :

$$E_{t_p} = E'_{t_p} \cdot e \left[-\left(\frac{t-t'}{t} \right)^2 \right]$$

Etp = evapotranspirația potențială medie la o anumită dată (t) în zile calendaristice.

t′ = ziua cînd apare evapotranspirația potențială maximă, ca medie multianuală, (E'_{tp}).

În emisfera nordică E'_{tp} apare aproximativ la 15 iulie. t = numărul de zile înainte și după t′ cînd $E_{tp} = 0{,}37\ E'_{tp}$.

Acest calcul elimină calculul datelor meteorologice pe trei zile. În figura 3 se prezintă distribuția evapotranspirației medii la Kimberly, Idaho, SUA (Jensen și Heermann, 1970).

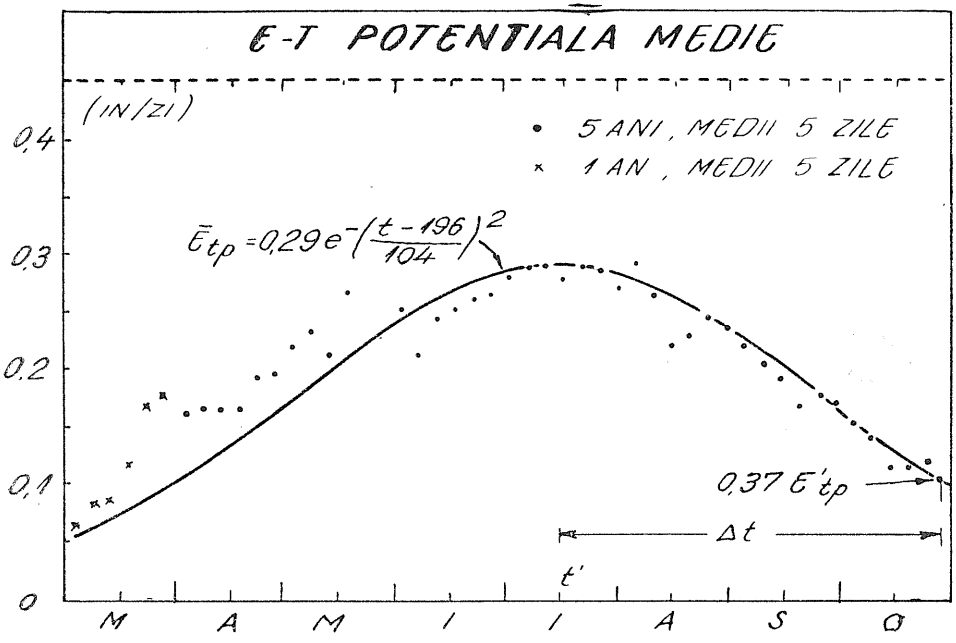


Fig. 3 Distribuția evapotranspirației potențiale medii la Kimberly, Idaho, SUA. Mean potential evapotranspiration distribution at Kimberly, Idaho, USA.

1.9. *Determinarea probabilității precipitațiilor și folosirea în program.*

Heermann și Jensen (1971) au folosit funcții gamma incomplete pentru a estima probabilitatea de a primi cel puțin o anumită cantitate de precipitații pe o perioadă de una, două sau trei săptămîni.

Programul a fost modificat prin includerea unei date estimative pentru următoarea irigare cu o probabilitate de precipitații dată. Astfel programul presupune, la început, că nu va fi nici-o precipitație apoi calculează precipitațiile la care ne putem aștepta în perioada de timp respectivă.

Precipitațiile anticipate (presupunînd că sînt 100% eficiente măresc numărul de zile pînă la următoarea irigare.

2. CIRCUITUL INFORMAȚIILOR

2.1. *Datele necesare programului.*

Sînt necesare trei categorii de date : a) date de bază sau fixe pentru o anumită regiune sau cîmp, b) date curente meteorologice pentru fiecare regiune și c) date curente pentru fiecare cîmp.

a) *date de bază :* constante regionale pentru ecuațiile evapotranspirației potențiale și date pentru fiecare tarla (numele fermei, numărul codificat al culturii ; data semănatului ; data estimativă a acoperirii complete a solului cu vegetație ; data estimativă a recoltatului valoarea estimativă a randamentului aplicării apei pe teren pentru fiecare tarla ; cantitatea maximă de apă care poate fi pierdută prin evapotranspirație pentru fiecare cultură).

b) *date meteorologice curente :* temperaturile maxime și minime ale aerului ; radiația solară ; viteza vîntului pentru fiecare zi calendaristică de la ultima dată de calcul și pentru trei zile următoare zilei de calcul respective.

c) *date de cîmp curente :* data ultimei udări ; deficitul de umiditate din sol maxim permis pentru stadiul actual al vegetației culturii ; data și cantitatea ultimei udări sau precipitații.

2.2. Datele care ajung la fermă

La fermă ajung tipărite săptămînal următoarele date : identificarea tarlalei și culturii ; data ultimei irigări ; precipitațiile căzute de la ultima irigare ; deficitul de umiditate a solului ; estimat deficitul de umditate a solului maxim permis ; numărul de zile estimat pînă la următoarea irigare ; cantitatea de apă ce trebuie să fie aplicată.

Brown și Buchheim (1971), după doi ani de folosire a programului într-un sistem mare de irigații din Idaho, SUA, propun două metode de aranjare a datelor care merg la fermier și anume :

— metoda „generală" la care fermierul face cîteva calcule la fermă (tabelul 2).

Tabelul 2

Fișă pentru prognoza irigării culturilor după metoda „generală" (A and B Irrigation District Idaho, S.U.A.)

Data următoarei udări (stînga) dacă data ultimei udări este în dreapta

Data următoarei udări	Sfeclă zahăr	Cartofi	Sorg boabe	Fasole	Mazăre	Porumb
iulie 14	iulie 28	iulie 5	iunie 26	iulie 5	iulie 3	iunie 30
15	29	7	27	6	4	iulie 1
16	iulie 1	8	29	7	5	2
17	2	10	30	9	6	4
18	2	11	30	10	7	5
19	3	12	iulie 1	11	8	6
20	4	12	2	12	9	7

Tabelul 3

Fișă pentru prognoza irigării culturilor după metoda „parcelă cu parcelă" (A and B Irrigation District Idaho, SUA. Ferma nr. *4, 14* iulie *1970*)

Tarlaua	Cultura	Ultima irigare	Apa perdută la zi (D) mm	Deficit de apă maxim permis (Dc) mm	Coeficient culturii (Kc)	Udarea următoare	Cantitaeta de aplicat mm
1	Porumb	13 iulie	7	76	0.85	23 iulie	117
2	Fasole	12 iulie	15	43	0.92	17 iulie	66
3	Lucernă	28 iunie	107	152	1.00	19 iulie	234
4	Fasole	13 iulie	7	43	0.92	18 iulie	66
5	Cartofi	9 iulie	26	44	0.82	16 iulie	66
6	Sorg boabe	8 iulie	35	114	0.72	26 iulie	175

— metoda „parcelă cu parcelă" care elimină calculele și pune la dispoziția fermierului data următoarei udări și cantitatea de apă ce trebuie să se aplice pentru fiecare cultură (tabelul 3).

3. *Posibilități de adaptare a programului în România.*

Investițile mari care se fac în amenajarea terenurilor agricole prin lucrări de irigații și drenaje din țara noastră, ca și greutățile care apar în exploatarea terenurilor irigate, impun adaptarea unor soluții pentru conducerea pe baze științifice a procesului de irigare.

Existența unor rețele experimentale, meteorologice, ca și experiența unor sisteme mari de irigație, împărțite în unități agricole de stat și cooperatiste, conduse de specialiști cu calificare superioară, unități care cultivă un număr restrîns de culturi pe suprafețe mari, amplasate pe unități de sol cu o arie mare de răspîndire, oferă posibilități deosebit de favorabile pentru organizarea și conducerea științifică a procesului de irigare.

3.1. *Sursele de informații și circulația lor :*

Este posibil să se organizeze pe baza datelor existente un flux de informații prezentat în figura 4.

Stațiunea experimentală din zonă, care are și o stație agrometeorologică din rețeaua de stat, va furniza centrului de sistem de irigații următoarele informații : evapotranspirația culturilor la un moment dat și parametrii de climă.

Ferma sau unitatea agricolă va trimite centrului de sistem de irigații : precipitațiile, udările (data și cantitatea), observații asupra culturilor (semănatul, acoperirea totală a solului cu vegetație, înflorirea, data previzibilă pentru recoltat).

Ferma va primi săptămînal de la Centrul sistemului de irigații : data următoarei irigări și cantitatea pe fiecare cultură și tarla.

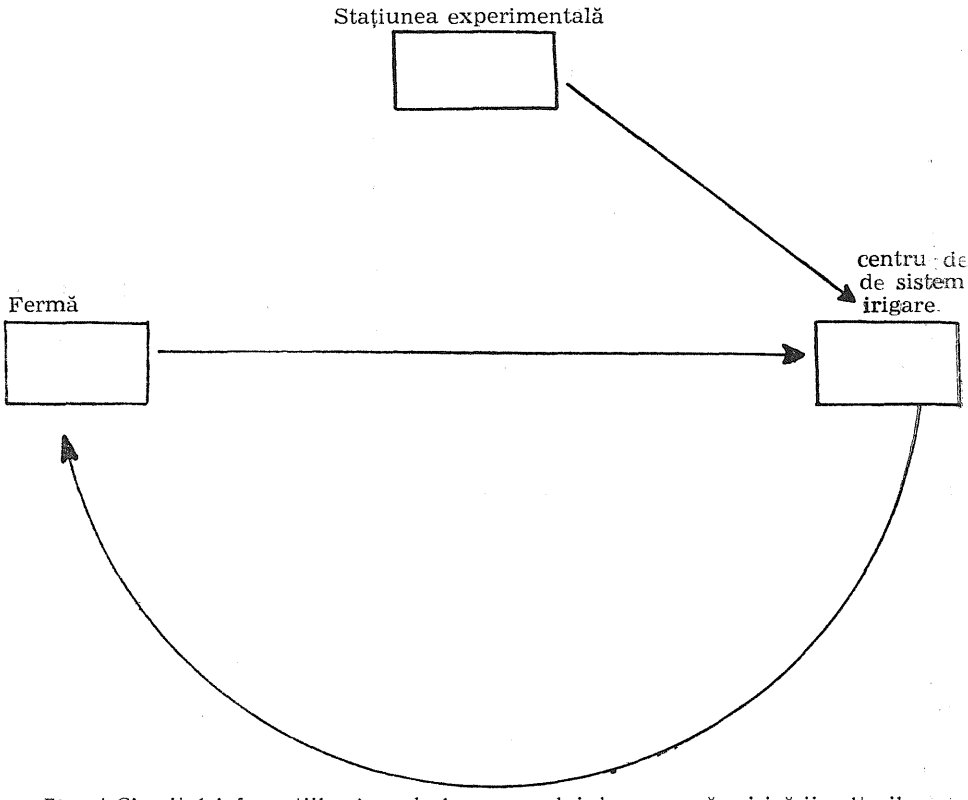


Fig. 4 Circuitul informațiilor în cadrul programului de prognoză a irigării culturilor.
Information movement in frame of forecast program for crops irrigation.

Centrul de sistem de irigații : primește datele de la fermă și stațiuni, le înregistrează, le sortează, le verifică prin vizite pe teren, le calculează, sau le trimite la calculatorul județean după care trimite rezultatele la fermă.

3.2. *Măsuri pentru adaptarea și îmbunătățirea programului.*

Studiind în detaliu posibilitățile existente și ceea ce ar trebui să se mai întreprindă se desprind următoarele :

— *Stațiunile experimentale* trebuie să asigure prin cercetările lor din trecut, prezent și viitor datele cu privire la evapotranspirația reală din cîmp, pe fiecare cultură, din zonele înconjurătoare și ceea ce este mai important pe perioade scurte de la o zi la 5—6 zile.

Rezultatele obținute pînă în prezent prin determinarea bilanțului apei în sol, nu pot conduce la estimări corecte a evapotranspirației pe perioade scurte. Aceste date adunate pe mai mulți ani pot constitui elemente de bază în stabilirea consumului de apă lunar și sezonal. Acolo

unde este posibil se pot recalcula datele pe perioade mai scurte, 10—12 zile.

Rezultatele obținute pe mai mulți ani pot fi introduse într-un calcul de frecvență a apariției unei valori și astfel se poate cunoaște, care sînt frecvențele apariției unei valori a evapotranspirației într-o perioadă dată (W r i g s t și J e n s e n, 1972).

Datele obținute la noi în lizimetrele cu nivel constant (ICCPT Fundulea), sau cu aprovizionare pe la suprafață (ISCIF), pot fi folosite în calcularea evapotranspirației pentru acest program. De asemenea pot fi folosite datele care corelează evapotranspirația culturilor de evaporarea apei din bacurile tip Class A, în zonele unde nebulozitatea este minimă și numai după ce culturile au acoperit solul în întregime J e n s e n și colab., 1961).

O etapă superioară o va constitui introducerea în stațiunile experimentale a lizimetrelor cu cîntărire care pot determina evapotranspirația orară și zilnică în orice perioadă de timp cu o precizie foarte mare. Datele din aceste lizimetre se vor corela cu datele de microclimă pentru a avea un sistem unitar de referință. Față de acest sistem de referință se vor stabili coeficienți pe culturi. La ICCPT Fundulea s-au început deja lucrările de proiectare a lizimetrelor cu cîntărire. Tot la ICCPT Fundulea au fost calculate probabilitățile de primire a unei precipitații de o anumită valoare într-un interval de timp dat. În prezent se lucrează la adaptarea programului pe calculator.

Pentru calculul evapotranspirației potențiale cu formula Penman pot fi folosite datele de radiație solară fie din înregistrări directe, acolo unde sînt pirheliometre cu înregistrare (Afumați, București, Constanța, Cluj, Timișoara, Iași, Stațiunea FAO Băneasa-Giurgiu) fie folosindu-se date de la stațiunile meteorologice apropiate care pot deservi o zonă mare din jur. La ICCPT Fundulea s-au folosit datele de la Laboratorul de Fizica Atmosferei de la Afumați deoarece sînt situate pe aceiași paralelă, la distanță de 25 km și pentru că între orele de strălucire a soarelui la cele două stațiuni nu sînt diferențe mari.

Din tabelul 4 se observă că panta dreptelor de regresie (b) este apropiată de valoarea 1 ceea ce ne conduce la concluzia că între cele două localități nu sînt diferențe între orele de strălucire a soarelui. În consecință datele de radiație solară înregistrate la Afumați pot fi folosite și la Fundulea.

Celelalte date se găsesc în mod curent la stațiile meteorologice existente. Se impune totuși dotarea stațiunilor experimentale și a stațiilor meteorologice cu aparatură pentru înregistrarea radiației solare știindu-se că radiația solară este sursa tuturor proceselor legate de reținerea și mișcarea apei în sistemul sol-apă-plantă-climă.

Pe baza datelor acumulate pînă în prezent în stațiuni, cu corecțiile necesare, pot fi asigurate datele care pot fi comunicate centrului de sistem de irigații pentru folosirea acestui program.

De asemenea pe baza cercetărilor de la ICCPT Fundulea (P ă l t i n e a n u și P o p e s c u, 1972) și apoi extinse în diferite condiții, se

Tabelul 4

Corelația $(y = a + bx)$ dintre valorile zilnice ale orelor de strălucire a soarelui de la Stațiile meterenlngice ICCPT Fundulea (x) și București — Afumați (y) pentru lunile aprilie, mai, iunie, lulie august și septembrie ein perioada 1961 — 1981

Luna		anul										
		1971	1970	1969	1968	1967	1866	1965	1964	1963	1962	1961
Aprilie	r*	0.976	0. 932	0. 960	0. 975	0. 765	0. 964	0.951	0. 987	0. 942	0. 971	0. 992
	b	0.9842	0.8478	0.9145	0.7763	0.8007	0.9505	0.9138	0.9376	0.9152	0.9584	0.9870
	a	−0.2346	1.2464	0.5644	0.2186	1.4243	0.1078	0.3638	0.2682	0.2590	−0.1616	0.2034
Mai	r	0. 979	0. 971	0. 978	0. 869	0. 817	0. 970	0. 959	0. 950	0. 927	0. 970	0. 868
	b	1.0119	0.9732	0.8805	0.7410	0.8075	0.9741	0.9499	0.9305	0.9164	0.9625	0.7870
	a	0.1413	0.3121	0.9556	2.9184	1.2214	0.3568	0.3629	−0.0411	0.2710	−0.2460	1.6746
Iunie	r	0. 961	0. 919	0. 967	0. 774	0. 945	0. 958	0. 949	0. 968	0. 800	0. 943	0. 812
	b	1.0712	0.8998	0.9718	0.8151	0.9700	0.9512	0.8780	0.9899	0.9321	0.8910	0.9500
	a	−0.8245	1.0032	0.3619	1.4704	0.4981	0.6088	1.3057	0.3000	0.4424	1.1344	0.2404
Iulie	r	0. 955	0. 927	0. 957	0. 957	0. 962	0. 937	0.938	0. 931	0. 902	0. 947	0. 812
	b	0.9282	0.8601	0.9303	1.0053	1.0045	0.8049	0.9096	1.0080	0.9406	0.9486	0.8655
	a	0.58077	1.4728	1.0012	−0.4641	−0.1046	1.9025	1.0590	−0.6848	0.3713	0.1919	1.8225
August	r	0. 981	0. 893	0. 952		0. 876	0. 966	0.969	0. 978	0. 947	0. 959	0. 850
	b	0.9501	0.7233	0.9047		1.1303	0.9429	0.9265	0.9874	1.1158	0.9460	0.8269
	a	0.3393	2.5315	1.3387		−1.7622	0.4743	0.3368	0.0187	−1.7900	0.3540	1.8285
Septem-brie	r	0. 977	0. 915	0. 950	0. 975	0. 962	0. 986	0. 963	0. 981	0. 919	0. 850	0. 932
	b	0.9337	0.9166	0.8697	0.9149	0.9480	0.9332	0.9407	0.9494	0.8801	0.8269	0.8798
	a	0.2136	−0.0724	0.6152	0.538	0.2887	0.5785	0.2417	0.3317	0.3871	1.8285	1.0149

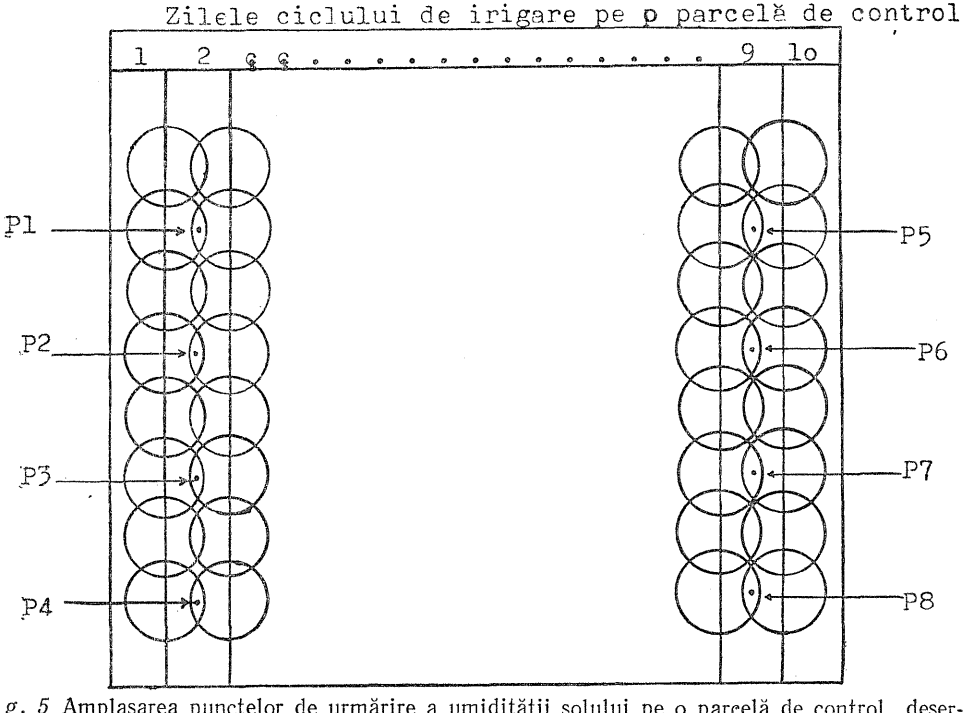
r = coeficient corelație

precizează și datele de randament al aplicării apei pe teren. Pe baza cercetărilor se va stabili și momentul optim de start al irigării în așa fel ca toate porțiunile unei parcele să primească apa la momentul optim pentru obținerea de producții mari.

Specialistul stațiunii în consum de apă și tehnică de udare poate furniza aceste date și poate asigura asistența tehnică pentru ca procesul de irigare să decurgă normal în zona de influență a stațiunii. Pe măsură ce stațiunile experimentale vor dispune de aparatura lizimetrică și micrometeorologică de precizie necesară, datele vor fi mai exacte asigurîndu-se valorificarea cu maximum de randament a apei de irigare.

Fermele din sistemele mari de irigații de la noi sînt amplasate pe soluri în general uniforme și cultivă un număr restrîns de plante. De aceea prin stabilirea unor parcele de control, pe culturi, datele ar putea fi folosite pe arii mai întinse în care sînt incluse, ferme IAS, CAP, cu condiții asemănătoare.

Parcela de control dintr-o cultură are suprafața afectată unei aripi de udare (figura 5). La începutul testării programului se aleg 4-5 puncte pe lungimea aripii de udare atît în prima parte a parcelei ziua 1 sau 2 cît și în ultima ziua 9 sau 10. Din aceste puncte se iau probe de sol



g. 5 Amplasarea punctelor de urmărire a umidității solului pe o parcelă de control deservită de aripă de udare în 10 zile.

Spreading of places for following the soil humidity during ten days in a control irrigated by a spraying wing.

sau se face determinarea umidității în cîmp cu sonda cu neutroni la intervale prestabilite de timp, ca și înainte și după irigare sau după ploi (bilanțul apei). Aceste valori au menirea să controleze și să ajusteze datele programului. Parcelele de control sînt supravegheate de centrul sistemului și sînt vizitate periodic de tehnicienii acestuia, împreună cu fermierii.

Odată începută irigarea de la capătul parcelei, aripa de udare își continuă lucrul în mod normal pînă la sfîrșitul parcelei cu respectarea strictă a tehnicii de udare și a programului de lucru. Celelalte parcele din fermă vor urma același program.

Acest proces poate fi întrerupt numai de precipitații mai mari de 30—40 mm care asigură consumul de apă în perioada de vîrf pe 5—6 zile.

Cunoașterea precipitațiilor căzute în fermă face posibilă calcularea datei reînceperii irigării.

Datele necesare de la fermă, care trebuie comunicate săptămînal centrului sistemului de irigații, sînt : precipitațiile căzute în fermă (data și cantitatea), data la care s-a început irigarea pe parcela de control și cantitatea de apă aplicată. Este deci necesar ca fiecare fermă să dispună de un pluviometru iar datoria fermierului este să respecte întocmai tehnica de irigare și programul de lucru al instalațiilor. Fără această organizare, orice metodă de programare a irigării devine nerealizabilă.

Datoria fermierului este să ajusteze datele programului la realitățile din fermă și să se sfătuiască cu specialistul în irigații al stațiunii experimentale și cu tehnicianul sistemului de irigații. În acest fel, programul care trimite în scris săptămînal datele necesare procesului de irigare, îl poate ajuta pe fermier în luarea deciziei.

Centrul sistemului de irigații prin serviciul de prognoză și programare a irigării primește datele de la stațiunea experimentală și de la ferme, urmărește parcelele de control prin vizite săptămînale, înregistrează datele și le prelucrează fie la centrul județean de calcul fie, la calculatorul sistemului.

Tot la centrul de sistem se ajustează datele primite prin consultarea specialistului în irigarea culturilor de la stațiunea experimentală și a fermierilor.

Datele calculate, scrise la mașină, într-o formă simplă, sînt înmînate fermierilor la ședința săptămînală sau, în viitor, comunicate direct în fermă. Acestea constau în identificarea fermei, culturii, parcelei de control, data cînd se va începe sau reîncepe irigarea și cantitatea de apă. Într-o etapă superioară programul poate să prevadă numărul de instalații care vor lucra în același timp, schema de udare, numărul de mutări pe zi, necesarul de muncitori, necesarul de apă care trebuie cerut sistemului (locul de alimentare, cantitatea și data).

Tehnicienii sistemului trebuie să fie foarte bine pregătiți profesional pentru a putea ajuta efectiv pe fermieri în luarea deciziei în funcție de condițiile din fermă.

CONCLUZII

1. Prognoza și planificarea aplicării udărilor este un proces de decizie care se repetă în timp. Reușita programului prognozei irigării culturilor agricole, pe baza datelor de climă, cultură și sol depinde de valoarea rezultatelor culese de la stațiunea experimentală și fermă, de calcularea rapidă a datelor la centrul sistemului sau la calculatorul județean și în final, de organizarea muncii din fermă, de corectitudinea cu care fermierul respectă indicațiile programului.

2. Condițiile din țara noastră oferă posibilități deosebit de mari pentru conducerea științifică a procesului de irigare cu scopul de a folosi cu maximum de randament apa atît de necesară vieții pe planeta noastră.

3. Testarea programului prognozei irigării culturilor agricole, pe baza datelor de climă, culturile și sol cu datele de care dispunem la început în cîteva puncte caracteristice din marile sisteme de irigații și mai ales în ferme pilot, ca și obținerea de producții maxime, vor da tuturor fermierilor încrederea necesară în posibilitățile nebănuite ale aplicării rezultatelor științifice într-o organizare perfectă a procesului de irigare.

BIBLIOGRAFIE

BROWN R. J., BUCHEIM J. F., 1971, *Progress report on irrigation scheduling in Southern Idaho.* ASCE Irrigation and Drainage Division, National Meeting on Water Resources, Phoenix, Arizona January 11—15.

COREY F. C., 1971, *Irrigation scheduling experiences in Nebraska.* Sprinkler Irrigation Association 1971 Annual Tehnical Conference Proceedings. Denver, Colorado, February 22—24.

FRANZOY C. E., 1968, *Crop management in the Salt River Valley.* Annual Convention Pacific Coast Region ASCE. California April 10—11.

FRANZOY C. E., TANKERSLEY E. L., 1969, *Predicting Irrigation form climatic data and Soil parameters.* ASAE Winter Meeting 1969 Chicago, Illinois, December 9—12.

FURON R., 1967, *Problema apei în lume.* Editura științifică București.

HEERMANN D. F., GARDNER H. R., 1970, *Evapotranspiration model fordryland crops for the Great Plains.* Proceedings of the Great Plains Agricultural Council. Seminar Evapotranspiration March 23—25.

HEERMANN D. F., JENSEN M. E., 1971, *Adapting meteorological approaches in irrigation scheduling to high rainfall areas.* National Irrigation Symposium Lincoln, Nebraska, USA. December.

JENSEN M. E., 1969, *Scheduling Irrigation with Computers.* Journal of soil and Water Conservation, volume 24, Nr. 5. September-Oct. pp. 193—195.

JENSEN M. E., 1971, *Irrigation scheduling for from crops.* Sprinkler irrigation Association Annual Technical Conference Proceedings, Denver, Colorado, February 22—24.

JENSEN M. E.. HAISE H. R., 1963, *Estimating evapotranspiration from solar radiation.* Journal of the Irrigation and Drainage Division, Proceedings of the ASCE. IR-4. December, 15—41.

JENSEN M. E., HEERMAN D. F., 1970, *Meteorological approaches to irrigation scheduling.* National Irrigation Symposium Lincoln Nebraska, December, NN 1 — NN 11.

JENSEN M. E., DAVID C. N. ROBB., FRANZOY C. E., 1970, *Scheduling irrigation using climate crop-soil-data.* Journal of the Irrigation and Drainage Division. Proceedings of the American Society of civil Engineers. IR-1, March pp. 25—38.

JENSEN M. E., ROBB D. C., FRANZOY C. E., 1969, *Scheduling irrigation using climate-crops-soil-data.* National Conference on Water Resources Engineerings of the American Society of Civil Engineers, New Orleans, Louisiana, February, 3—5.

JENSEN M. E., MIDDLTON J. E., PRUITT W. O., 1961, *Scheduling irrigation from pan evapotation.* Washington, Agr. Expt. Station Cir. 386.

JENSEN, M. E., WRIGHT J. L., PRATT B. J.. 1969, *Estimating Soil Moisture Depletion from Climate, Crops and Soil Data.* Paper Nr. *69—941.* (presented at the Winter Meeting of the ASAE at Chicago, Illinois, December).

PĂLTINEANU, I., POPESCU C., 1972, *Randamentul aplicării apei pe teren la irigarea prin aspersiune a porumbului boabe.* Comunicare la Sesiunea de Referate a ICCPT Fundulea La Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice Bucureşti martie (manuscris).

RITCHIE J. T., BURNETT E., 1968, *A precision weighing lysimeter for row crop water use studies.* Agronomy Journal, vol. 60. sept.-oct. nr. 5.

WRIGHT J. L., JENSEN M. E., 1972, *Peak water requirements of crops in Southern Idaho.* Journal of the Irrigation and Drainage Division ; Proceedings of the American Society of Civil Engineers vol. *98,* nr. IR-2, June.

IRRIGATION OF DIFFERENT CROPS ON THE BASIS OF DATE CONCERNING THE CLIMATE, CROP AND SOIL INCLUDED IN THE PROGNOSIS PROGRAM OF THE U.S.A. DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND THE POSSIBILITIES OF ADAPTATION EXISTING IN ROMANIA

The computer program of the USA Department of Agriculture used in the irrigation prognosis of crops on the basis of climate, soil and cropping conditions are presented, as well as the possibilities of its adaptation to the conditions existing in Romania. The program consist in evaluation of water deficit in the soil on the basis of elements composing a belance consisting of inputs (precipitations, irrigations) and outputs (evapotranspiration, percolation under the root region of soil). The water balance is evaluated weekly on the basis of climate date (sun radiation, temperature, wind speed, precipitations), as well as on the basis of data concerning the growing stage of the crop, the amount of water applied by irrigation as well as the efficiency of irrigation water applied in the soil. The advantage of using such a program consist in the fact that on the basis of a minimum amount of data obtained from the experimental station (evapotranspiration of crops on short periods) and from the farm (precipitations, irrigations), the Irrigation System Center can make rapide, weekly evaluations on the irrigation starting moment as well as on the amount of water to be applied per plots and crops. The possibilities and measures to be applied in order of adaptation and improvement of this program of scientific management of crop irrigation as considering the conditions of our country ; the program may be a real use in irrigation of potato crops

PROGNOSEPROGRAMM FÜR DIE KÜNSTLICHE BEWÄSSERUNG DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN KULTUREN GEMÄSS VON KLIMA-, KULTUR- UND BODENDATEN DER SEISTENS DEM LADWIRTSCHFTSMINISTERIUM DER USA BENUTZT WURDE UND DIE ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN IN RUMÄNIEN

Der Bericht stellt das für elektronische Rechenmaschinen aufgestellte Programm der Bewässerungsprognose auf Grund der Klima-, Kultur- und Bodendaten das seitens dem Landwirtschaftsministerium der USA benutzt wurde und die Möglichkeiten der Anpassung desselben an die Verhältnisse unseres Landes, dar. Das Programm besteht aus der Ermittlung des Wasserdeffizites des Bodens auf Grund der Elemente einer Bilanz die aus Eingänge (Niederschläge, Bewässerungen) und Ausgänge (Evapotranspiration, Durchsickerung des Wassers im Unterwurzelbereich) gebildet ist.

Die Wasserbilanz wird wöchentlich auf Grund der Klimadaten (Sonnenstrahlung, Temperatur, Luft, Windgeschwindigkeit, Niederschläge), der Angaben in Bezug auf den Vegetationsstand der Kultur, des Datums und der durch Bewässerung angewandten Wassermenge und Leistung des angewandten Bewässerungswasser, berechnet.

Der Vorteil der Einsetzung dieses Programmes ist der, dass die Zentralstelle des Bewässerungssystems die Möglichkeit hat, auf Grund von Minimaldaten, die von der experimentellen Anstalt (Evapotranspiration der Kultur in kurzen Zeitspannen) und von der Farm (Niederschläge und Bewässerungen) eingegangen sind, die Rechnungen schnell vorzunehmen, sodass sie wöchentlich den Farmern den Bewässerungsbeginn, die Wassermenge je Farm, Parzellen und Kulturen, mitteilen kann.

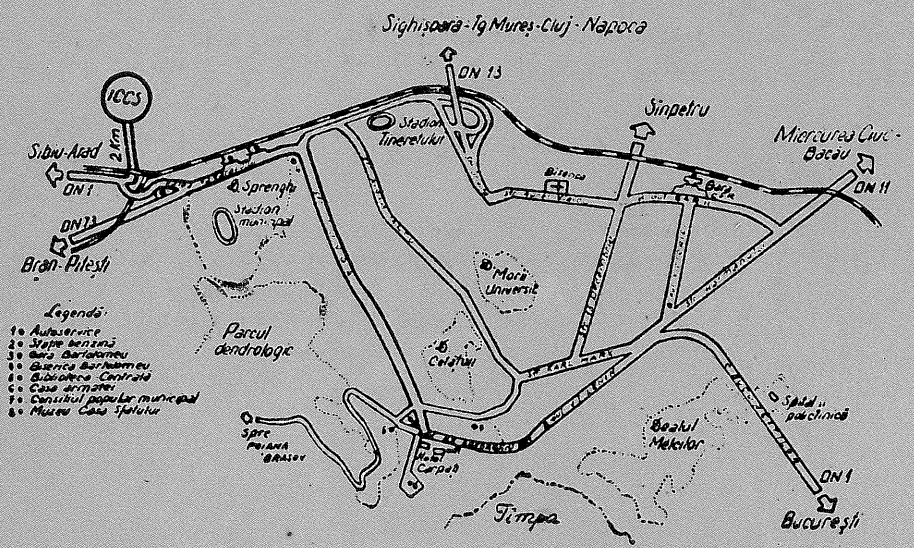
In Bericht sind die Möglichkeiten und Massnahmen analysiert die vorgenommen werden können um dieses Programm der wissenschaftlichen Steuerung der Kulturbewässerungen verbessert, den Verhältnissen unseres Landes anzupassen ; das Programm kann auch tatsächlich für den künstlich bewässerten Kartoffelbau nützlich sein.

ПРОГРАММА ПРОГНОЗА ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ КЛИММАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ КУЛЬТУРЫ И ПОЧВЫ, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ В ОТДЕЛЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В США И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В РУМЫНИИ

РЕЗЮМЕ

Работа представляет программу прогноза, спрограммированную на счетно вычислительной машине для орошения сельскохозяйственных культур на основе климмматических данных, культуры и почвы, использованная в Отделе Сельского хозяйства в США и возможности ее применения в условиях нашей страны. Программа состоит из определения деффицита воды в почве на основе элементов баланса, сформированного из поступлений (осадки, орошения) и выхода (испарение-потеине, перколяция под корневой зоной). Балансводыерассчитывается каждую неделю на основе данных климата (солнечные облучение, температура, воздух, скорость ветра, осадки) данных в связи с которыми в период развития культуры, даты и количества воды, использованного при орошении как и рандамента применения орошаемой воды на площади. Преимущество использования этой программы в том, что на основе минимальных данных, полученных с экспериментальной станции (эвапоротранспирация культуры за короткий срок) и с фермы (осадки и орошения). Центр осистемы орошения может быстро сосчптать и проинформировать фермеров еженедельно ртносительно начала орошения, количества воды на фермах, участков и культуры. В (аботе проанализированы возможности и меры, которые могут быть приняты для применения в улучшении в специфических условиях нашей страны, этой программы научного руководства орошения культур, которые могут быть реальным использованием и для культуры орошенного картофеля.

Tiparul executat sub cda. 246 la I. P. Filaret,
Str. Fabrica de chibrituri, nr. 9—11 București.
Republica Socialistă România


Sighișoara - Tg Mureș - Cluj - Napoca
DN 13
ICCS
2 km
Sibiu - Arad
DN 1
DN 13
Brașov - Pitești
Stadion Tineretului
Sinpetru
Mierc. Ciuc - Bacău
DN 11
Bd. Sprenghi
Stadion municipal
Bd. 1 Mai
Biserica
Gara
Str. Horea
Str. Cloșca
Str. Crișan
Str. Avram Iancu
Str. Mihai Viteazul
Str. Karl Marx
Str. Gării
Str. Mureșului
Str. Cetății
Str. Castelului
Str. Poienii
Str. Lunii
Str. Cimitirului
Str. Turnului
Str. Livezii
Str. Fabricii
Str. Zizinului
Str. Pârâului
Str. Gh. Doja
Str. Nicolae Bălcescu
Str. Gen. Magheru
Str. Gen. Dragalina
Str. Gen. Grigorescu
Str. Gen. Berthelot
Str. Gen. Vasile Milea
Str. Gen. Ion Dumitrache
Str. Gen. Constantin Prezan
Str. Gen. Ion Antonescu
Str. Gen. Ion Mihalache
Str. Gen. Ion Ionescu
Str. Gen. Ion Popescu
Str. Gen. Ion Georgescu
Str. Gen. Ion Vasilescu
Str. Gen. Ion Marinescu
Str. Gen. Ion Constantinescu
Str. Gen. Ion Stănescu
Str. Gen. Ion Dumitrescu

Redacţia şi administraţia : Str. Fundăturii 2 Braşov

Se face schimb de publicaţii cu instituţiile similare din ţară şi străinătate

Managing and Editorial Office : Str. Fundăturii 2 Braşov, România

Exchange of publications is possible with similar institutes at home and abroad

Redaktion und Verwaltung : Str. Fundăturii 2 Braşov, Rumänien

Publikationsaustausch mit Fachinstituten im Lande und Ausland

Редакция и администрация: стр. Фундэтурний 2, Брашов Румыния

Производится обмен работами с местными и зарубежными научными учреждениями